摛藻堂四庫全書薈要

子部

欽定四庫全書薈要

子部

欽定儀象考成卷首下

詳校官主事臣陳木



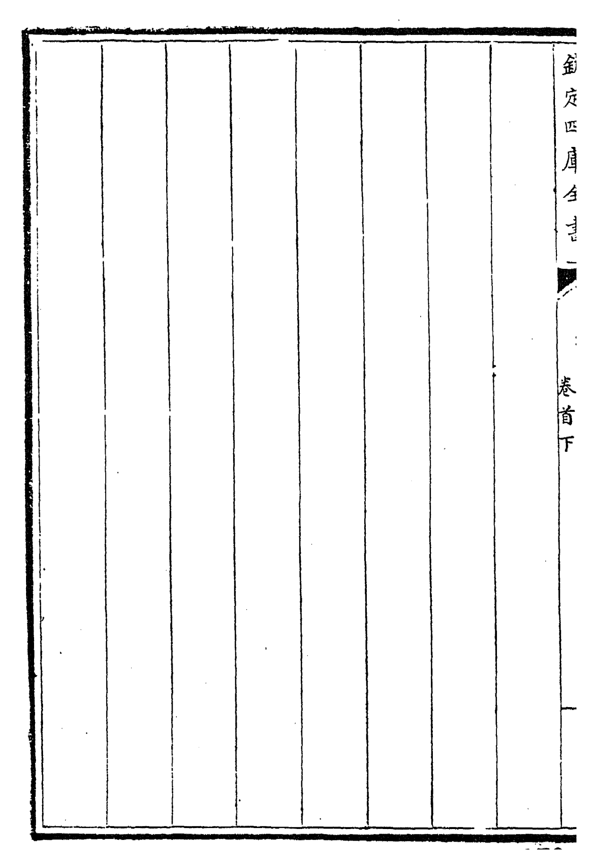
欽定四庫全書薈要卷一萬九百四 子部

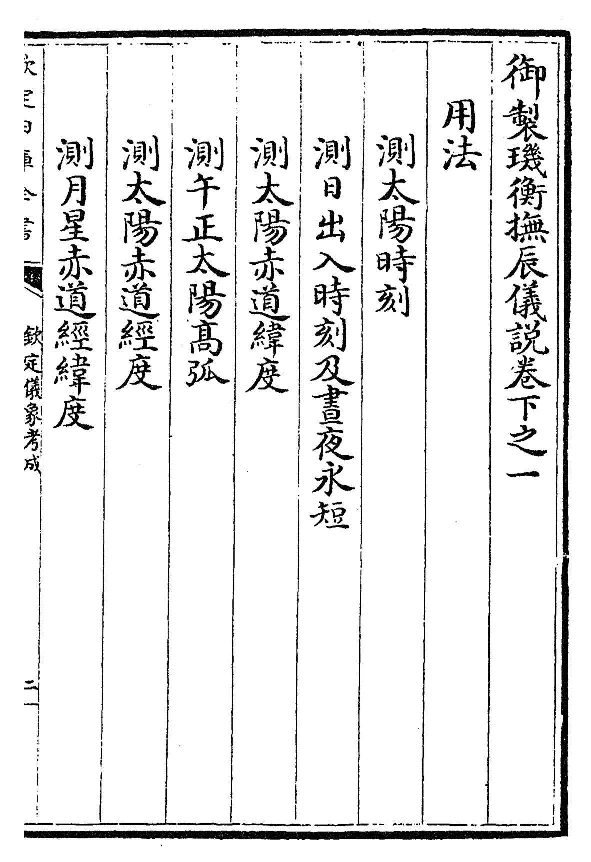
欽定儀象考成卷首下

御製璣衡撫辰儀說卷下

用法

算法





御製璣衡撫辰儀說卷下之一

用法

測太陽時刻

測日出入時刻及晝夜永短

測太陽赤道緯度

測午正太陽高弧

測太陽赤道經度

測月星赤道經緯度

測太陽時刻

法以四遊圈東西推轉窺衡南北低昂令太陽從衡孔透光圓正或用薰黑玻璃置於下端衡孔視上端圓孔十字線正當太陽中心則窺衡與太陽參直乃視四遊圈下周指時度表臨於天常赤道之某時刻分即太陽時刻也若二分前後日影為赤道所礙則用窺衡上面立表測之常時不為赤道所礙亦用此表為便若午正及卯酉前後日影為子午圈及龍柱所礙則用窺衡上面平行立表測之

以四遊窺衡對準太陽令上端表圓孔十字線影從下端表圓孔正中透出上端表直線影從下端表直縫正中透出測時刻止用經度可止取直線影若測緯度則必取圓孔十字線影視指時度表所指即得太陽時刻若指時度表為子午圈所礙則易用借弧指時度表次用平行立表測定日影視借弧指時度表所指時刻加一小時即得太陽時刻蓋借弧之長當遊旋赤道之十五度當天常赤道之一小時又借表在四遊圈之西所指時刻在本時前故加一小時即

為本時刻分也

測日出入時刻及晝夜永短

法於太陽出入地平時按前法測得太陽出入時刻乃計距午正前後若干刻分倍之即得晝刻計距子正前後若干刻分倍之即得夜刻

測太陽赤道緯度

法如前測準太陽視窺衡下端指緯度表所指四遊圈右面距赤道度分即得太陽赤道緯度表指赤道北太

陽緯度為在赤道南表指赤道南太陽緯度為在赤道北盖窺管以圓心為樞上端所窺在赤道北下端所指必在赤道南上端所窺在赤道南下端所指必在赤道北也

測午正太陽高弧

法於午正時測得太陽赤道緯度在赤道北與赤道高五十度五分相加在赤道南與赤道高五十度五分相減即午正太陽高弧也

測太陽赤道經度

法用恒星作距測之取所知近午正前後一恒星午正前後取其蒙氣少易得確準也以其赤道經度之對衝用綰經度表於遊旋赤道綰定四遊圈凡以儀器測星其上當星處為星之正位其下當人目處則星之對冲故以星經度之對冲於遊旋赤道綰定四遊圈又任設一時用綰時度表於其時刻之對衝綰定天常赤道天常環面乃日影所照之時其對冲則太陽所臨之正位故於設時之對冲綰之如設丑正初刻則綰於未正初刻即太陽臨於丑正之位也乃將四遊圈帶定遊旋赤道用窺衡測準距星隨之左旋候至

所設時刻或鐘表或漏壺須得確凖視綰時度表對於遊旋赤道之某宫度分即太陽赤道經度也環面時刻之對冲即太陽所臨之正位故其所對遊旋赤道之宫度即太陽經度

又法先以恒星作距測金星次以金星作距測太陽如金星晨見則於太陽未出之前取在金星西之一恒星作距以其赤道經度用平行線測經度表於遊旋赤道安定三測皆係經度若距星之經度用對冲則測得之經度又須加減半周故距星不用對冲所測亦即得本度也令一人用此平行線表窺定距星隨之左旋一人

用四遊窺衡測金星兩人同時測定乃視四遊圈指時度表所指遊旋赤道之宮度分即金星赤道經度次以金星赤道經度用平行線測經度表於遊旋赤道安定令一人窺定金星隨之左旋一人於太陽始出時用四遊窺衡測太陽乃視四遊圈指時度表所指遊旋赤道之宮度分即得太陽赤道經度若金星夕見則於太陽將入時任於某宮初度安定平行線測經度表令一人窺定金星又令一人用四遊窺衡測太陽視太陽距金

星若干度記定俟太陽既入後取金星東之一恒星作距按前法測得金星赤道經度內減太陽距金星之度星在東日在西故減即得太陽赤道經度也太陽光大惟月及金星可以兩見然月有視差不如用金星為準也

測月星赤道經緯度

法於昏後曉前任設一時以本日太陽赤道經度與次日太陽赤道經度比例得本時太陽赤道經度七政時憲書所列乃子正之度子正後七政皆有行分故以本日子正之度分與次日子正之度分相減餘為一日十二時所

行之分與設時距子正之時分為比例得設時距子正之行分加於本日子正之度分得本時之度分用綰時度表於遊旋赤道綰定又以所設時刻之對冲於天常赤道綰定候至所設時刻用四遊窺衡測月星乃視指時度表所指遊旋赤道宮度加半周環面時刻之對冲即為太陽之正位環面之宮度卻為月星之對冲故加半周即得所測月星赤道經度隨察指緯度表所指四遊圈距赤道南北度分即得所測月星赤道緯度也緯之南北與前測太陽緯度法同

又法用恒星作距測之以距星之赤道經度用平行線

測經度表於遊旋赤道安定令一人用此平行線表窺定距星隨之左旋一人用四遊窺衡測月星兩人同時測定乃視指時度表所指遊旋赤道之度分即所測月星之赤道經度隨察指緯度表所指四遊圈之度分即得所測月星之赤道緯度也

測恒星求時刻

法先以恒星赤道經度用縮經度表於遊旋赤道縮定四遊圈次約計測時為其時依前法比例得本時太陽

赤道經度太陽每日行一度於時為四分每一時行五分於時為二十秒故約計測量之時比例得其時赤道經度即可用以測時刻也用綰時度表綰定遊旋赤道將四遊圈帶遊旋赤道推轉用窺衡測定恒星乃視綰時度表對於天常赤道之某時刻分加六時即太陽時刻也天常赤道之時刻乃日影對照之時故加六時始為太陽所臨之時刻也

測月五星求時刻

法以本時太陽赤道經度用綰時度表綰定遊旋赤道以月五星本時赤道經度之對冲用綰經度表於遊旋

赤道綰定四遊圈將四遊圈帶遊旋赤道推轉用窺衡測定月星乃視綰時度表對於天常赤道之某時刻分加六時即得太陽時刻若太陽近子正前後綰時度表為子午圈所礙則向東或西借三十度綰定測之視所對時刻加減一時向東借則加向西借則減即得太陽時刻若月五星近赤道或近午正前後為諸圈所礙則用窺管上面立表及平行立表測之與前測太陽時刻法同

測月星當中及偏度

法以四遊窺衡隨時測月或星視指時度表當天常赤道之某時刻分記之近午正則用借弧指時度表加一小時午正為當中無偏度午正前為偏東午正後為偏西乃以距午時分變赤道度每一時為三十度每一小時為十五度每一分為十五分每一秒為十五秒共之為所偏度凡推月星當中及偏度者用此法測之則離合可辨凡有求時刻者用此法測定則時刻可推也

測月星出入地平時刻

法以本日子正月五星赤道經度或恒星經度之對冲用縮經度表於遊旋赤道縮定四遊圈又以本日子正太陽經度用縮時度表縮定遊旋赤道爰以四遊窺衡於月星出入地平時測之視縮時度表當天常赤道之其時刻分加六時為本日月星出入時刻之通數復計測時距本日子正後若干時刻比例得太陽行分變時每一度為四分每十五分為一分每十五秒為一秒為太陽時差比例得月五星行分變時為月五星時差恒星則無行分亦無時差乃於前所測月

星出入時刻之通數減太陽時差加月五星時差即得月星出入地平時刻蓋日與月星測時皆用子正經度而子正後太陽有右旋之行分則時刻必差而早月五星亦有右旋之行分則時刻必差而遲（時刻左旋七政皆右旋太陽有右旋之行分則測時太陽之經度必在所測時刻之前故差而早月五星有右旋之行分則測時月星之方位必在所測時刻之後故差而遲）故減太陽時差加月五星時差（若五星逆行則時差亦減）方為月星出入地平真時此與前測月星求時刻法同理設時可以預知故先求本時經度而後測月星

出入難以懸定故先測而後加減時差其理相通其用尤便也

測南北真線

法於太陽出地平時測其距午東赤道度又於太陽入地平時測其距午西赤道度測得太陽出入地平距午正前後若干時分變赤道度即得距午正東西赤道度兩距午度相等則子午圈之向即南北真線若日出距午東之度多日入距午西之度少則子午圈之午正偏西若日出距午東之度少日入距午西

之度多則子午圈之午正偏東此言午正乃子午圈之正南以兩測之距午度相減折半即所偏之赤道經度若求地平偏度則用三角法推之見算法第八則依所偏之度作線即南北真線也

又法於冬至後測織女第一星昏刻此星當酉正之位以四遊圈安於酉正測其去極度若干九十度內減赤道緯度餘即去極度旦刻此星當卯正之位以四遊圈安於卯正測其去極度若干織女星在赤道丑宮七度赤道北三十八度半冬至後半月內昏旦可以兩見故專取此星測之兩去極度相等則子午圈之向即南北真線若卯

正位測得去極度多酉正位測得去極度少則東遠西近即子午圈之北極偏西若卯正位測得去極度少酉正位測得去極度多則東近西遠即子午圈之北極偏東以兩測之去極度相減折半即所偏之赤道緯度若求地平偏度則用三角法推之見算法第十五則依所偏之度作線即南北真線也蓋南北真線自北極過天頂平分赤道之地平上半周是為午正故向南測者以午正為準向北測者以北極為準太陽隨天左旋其出地入地距午必相等若其

不等必儀之午正偏也恒星繞地左旋其在東在西去極必相等若其不等必儀之北極偏也依其偏度正之則南北真線得矣又按渾儀經緯與天同象測太陽亦可用緯度測恒星亦可用經度然不及右二法之簡明推測精熟法理自見今不具悉也

測北極高度

法於冬至前後以四遊圈安於正北測天權星（即北斗第四星）昏刻此星在北極之下測其去極度若干旦刻此星在

北極之上測其去極度若干天權星今在赤道辰宫初度赤道北五十八度冬至前後半月内昏旦可以兩見故專取此星測之以兩去極度相等則儀之北極高度與天合若在上之去極度少在下之去極度多則儀之北極差高若在上之去極度多在下之去極度少則儀之北極差下以兩測之去極度相減折半即所差之地平緯度於儀之北極高度加減之差高則減差下則加即天之北極高度也葢天之北極無星故取大星之環繞北極上下者測之星之去極有定度則上下兩測之去極必

等若其不等則儀之高下差也依其差度加減之則在天之北極高度得矣又按舊法用地平緯儀測鉤陳大星以其在北極上下兩高度相加折半得北極高度取其距地高無蒙氣也今用渾儀測之則鉤陳大星為儀樞所礙須用借弧故取用天權星測其去極之較以備一例若以所測在北極上之去極度與所設北極高度相加以所測在北極下之去極度與所設北極高度相減得兩地平高度相加折半得北極高度與用鉤陳大星

之理同

測黄赤大距

法於冬至日午正初刻測太陽在赤道南若干度分夏至日午正初刻測太陽在赤道北若干度分若冬至夏至皆在午正初刻則所測日距赤道南北之緯度即黄赤大距度若冬至夏至不正當午正則又用前測太陽赤道經度法測得太陽距冬夏至前後若干度分用有太陽赤道經緯度求黄赤交角之法見算法第四則求得黄赤

交角即黃赤大距度也葢黃道與赤道斜交春秋分時太陽正當赤道春分後秋分前太陽在赤道北夏至而極北秋分後春分前太陽在赤道南冬至而極南故致日者必於冬夏二至今用弧線三角形法測得逐日之距緯皆可以推大距然春秋分前後黃道斜而緯差大以推大距其理隱而難知冬夏至前後黃道橫而緯差微以推大距其象顯而易見故冬夏致日古今之通義也

測黃白距限 距限即大距因大距又有大小故名距限以別之見數象考成後編

法於春分日上弦秋分日下弦月距交九十度時測得月距赤道北若干度分春分日下弦秋分日上弦月距交九十度時測得月距赤道南若干度分與黃赤大距相減餘為黃白二道最大之距限又於冬至日望月距交九十度時測得月距赤道北若干度分夏至日望月距交九十度時測得月距赤道南若干度分與黃赤大距相減餘為黃白二道最小之距限蓋白道與黃道斜

交月距交九十度則距黃道最遠故測黃白大距必於月距交九十度時然黃白大距與黃道成直角黃赤大距與赤道成直角惟冬夏二至黃道經圈與赤道經圈合為一線故測黃白大距又必於月當冬夏二至時上編專取月當夏至為其距地高也若以對待而言則兼用冬夏至夫月距交九十度而又當冬夏二至則兩交必在春秋二分當是時而值兩弦則日必在春秋分而適當兩交值朔望則日必在冬夏至而距交九十度上編之法謂兩弦時交角大交角之度即大

距度 朔望時交角小後編之法謂日在兩交時交角大日距交九十度時交角小極二說之異致至此而得其合故測黄白大距必於春秋分兩弦冬夏至望日朔日不見月故惟用望日 月距交九十度時測之春分之日上弦秋分之日下弦而月距交九十度是月當夏至而日在兩交也春分之日下弦秋分之日上弦而月距交九十度是月當冬至而日在兩交也以兩弦與日在兩交而論皆交角大冬至之日望而月距交九十度是月當夏至而日距

交九十度也夏至之日望而月距交九十度是月當冬至而日距交九十度也以朔望與日距交九十度而論皆交角小各測其距赤道度與黄赤大距相減則最大最小之黄白距限皆得矣按月行出黄道南為陽歴為正交今為中交入黄道北為陰歴為中交今為正交夏至在陰歴冬至在陽歴則月距赤道校黄道為遠故於所測距赤道度内減黄赤大距餘為黄白大距夏至在陽歴冬至在陰歴則月距赤道校黄道為近故於黄赤大距内減

所測距赤道度餘為黄白大距又按古法黄白大距不逾六度弦望無殊故曰春秋致月令法交角有大小故又必兼於冬夏至測之也

又法推得月離黄道冬夏至時預於前數刻或以太陽作距用綰時度表綰定時刻或以恒星作距用平行線測經度表對定距星皆以四遊圈指時度表對冬夏至宫度安定候月行至二至線上乃以窺衡測月距赤道南北緯度若干與黄赤大距相減餘為月距黄道南北

緯度以正交宮度與冬夏至宮度相減餘為月距正交黃道經度用有太陽赤道經緯度求黃赤交角之法見算法第四則求得交角度分即黃白距限盖月之緯度與黃道成直角其三角形之比例則黃道如赤道白道如黃道黃緯如赤緯黃白交角即如黃赤交角黃白大距即如黃赤大距也前法於分至弦望測月緯度乃測黃白大距正法然其時不易得此法於月離冬夏至時凡見月即可測叅之弦望與日距交之遠近則交角有大小之

故亦可得而稽矣

御製璣衡撫辰儀說卷下之二

算法

有太陽赤道緯度求午正高弧

有太陽視高弧求午正晷影

有太陽赤道緯度求赤道經度

有太陽赤道經緯度求黃赤大距

有太陽赤道緯度求黃道經度

有太陽赤道緯度求出入地平及晝夜時刻

有太陽赤道緯度求昏旦時刻

有太陽赤道緯度求太陽出入地平偏度二題

有時刻有太陽赤道緯度求地平經緯度

有節氣有太陽午正高弧求交節氣時刻

有日月星赤道經度求月星當中時刻

有日月星赤道經度有時刻求月星當中及偏度

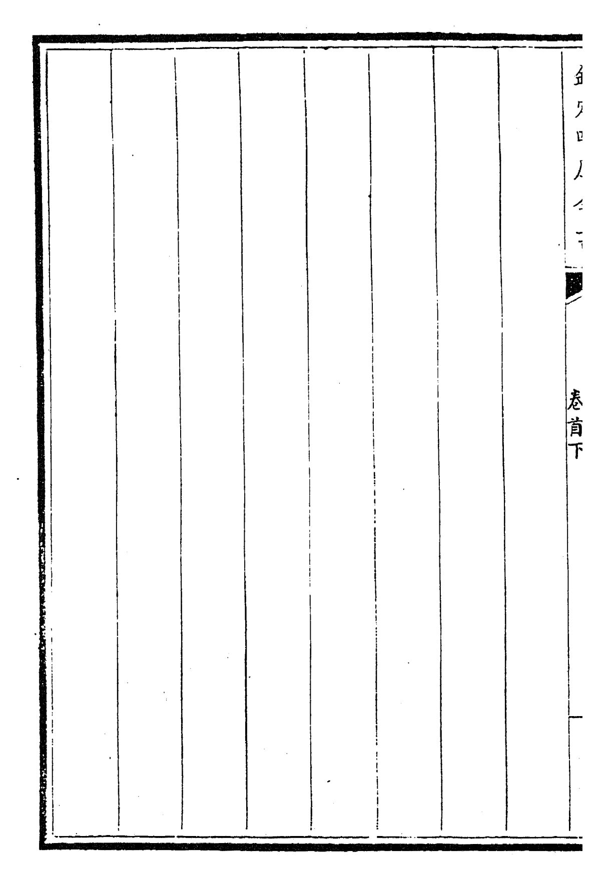
有日月星赤道經緯度求月星出入地平時刻

有月星赤道經緯度求黃道經緯度

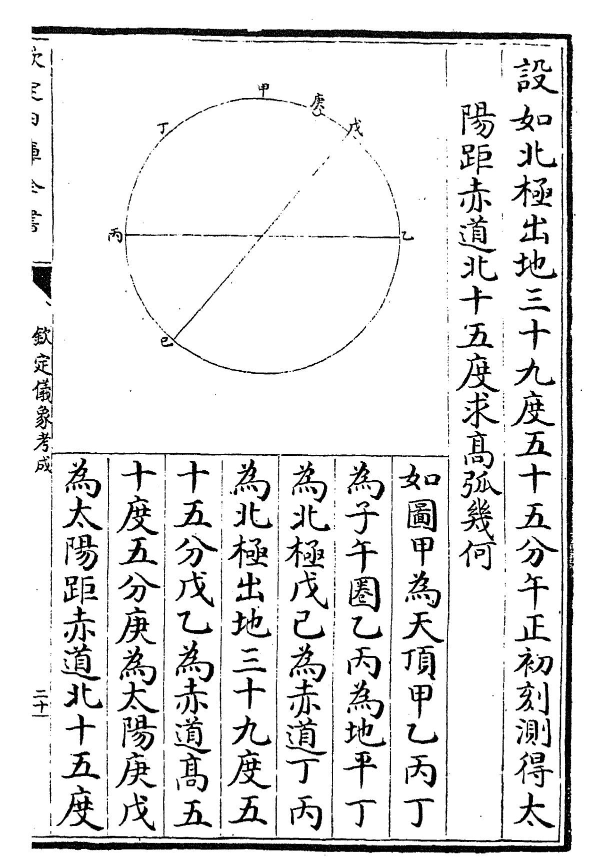
有月星距午赤道度有赤道緯度求地平經緯度

有二星赤道經緯度求二星斜距度

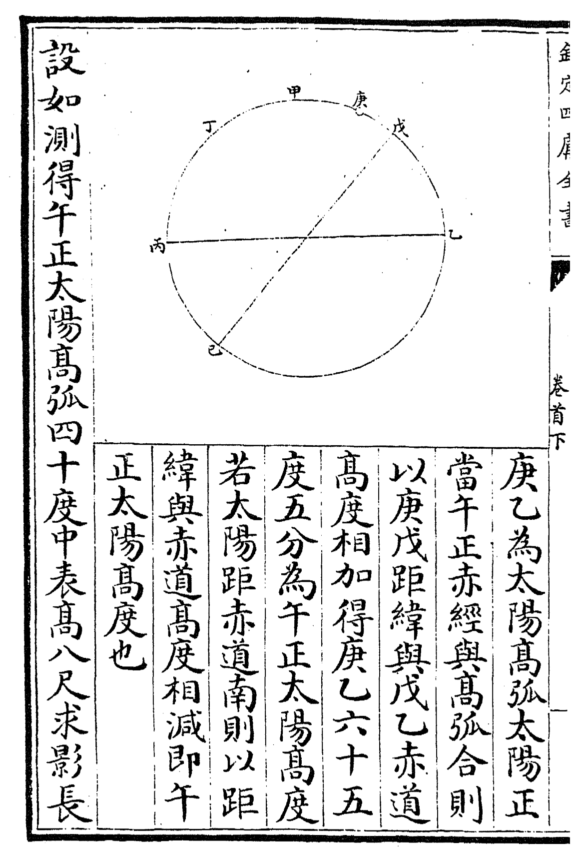
有日月五星視高度求實高度



設如北極出地三十九度五十五分午正初刻測得太陽距赤道北十五度求高弧幾何



如圖甲為天頂甲乙丙丁為子午圈乙丙為地平丁為北極戊己為赤道丁丙為北極出地三十九度五十五分戊乙為赤道高五十度五分庚為太陽庚戊為太陽距赤道北十五度



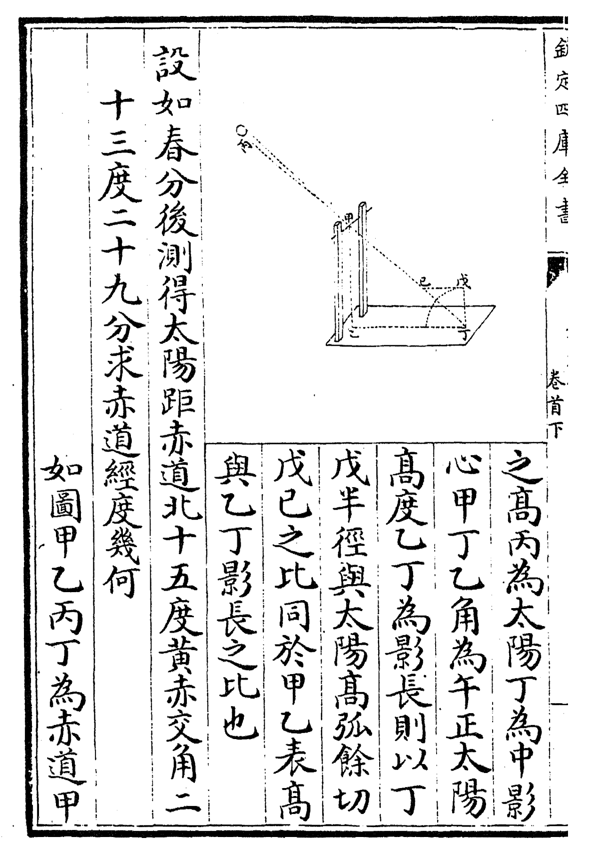
庚乙為太陽高弧太陽正當午正赤經與高弧合則以庚戊距緯與戊乙赤道高度相加得庚乙六十五度五分為午正太陽高度若太陽距赤道南則以距緯與赤道高度相減即午正太陽高度也

設如測得午正太陽高弧四十度中表高八尺求影長

幾何

一率　半徑
二率　午正太陽高弧餘切
三率　表高
四率　影長

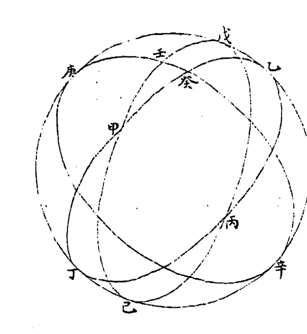
法以半徑一千萬為一率午正太陽高弧四十度之餘切一千一百九十一萬七千五百三十六為二率表高八尺為三率求得四率九尺五寸三分四釐零二絲八忽八微為所求之影長也如圖甲乙為中表



之高丙為太陽丁為中影心甲丁乙角為午正太陽高度乙丁為影長則以丁戊半徑與太陽高弧餘切戊己之比同於甲乙表高與乙丁影長之比也

設如春分後測得太陽距赤道北十五度黃赤交角二十三度二十九分求赤道經度幾何

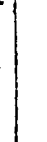
如圖甲乙丙丁為赤道甲



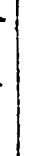
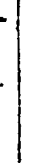




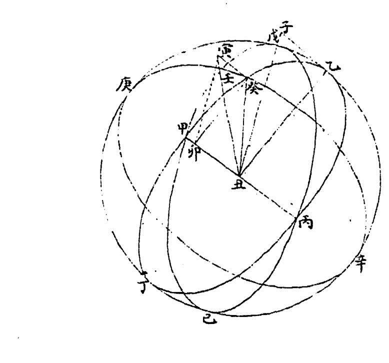






戊丙己為黃道相交於甲丙甲為春分丙為秋分戊為夏至己為冬至庚為北極辛為南極庚戊乙辛己丁為過二極二至經圈乙至戊丁至己俱二十三度二十九分為黃赤大距即甲丙黃赤二道相交之角壬為太陽甲壬為太陽距



春分後黄道經度自庚辛南北二極過太陽壬作庚壬癸辛赤極經圈交赤道於癸癸點為太陽所當赤道宮度甲癸為太陽距春分後赤道經度壬癸為太陽距赤道北十五度法用甲壬癸正弧三角形有甲角黄赤交角有癸直角有

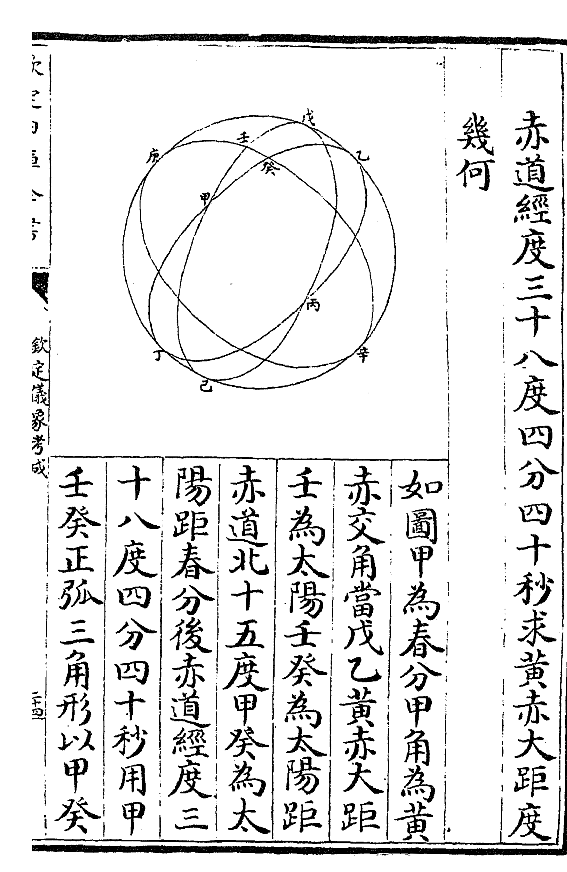
一率 甲角正切
二率 半徑
三率 壬癸正切
四率 甲癸正弦

壬癸距緯求甲癸赤道度
以甲角二十三度二十九
分之乙子正切四百三十
四萬四千六百六十六為
一率乙丑半徑一千萬為
二率壬癸距緯十五度之
癸寅正切二百六十七萬
九千四百九十二為三率
求得四率六百一十六萬

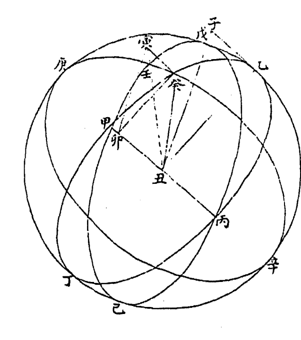
七千三百一十四為甲癸弧之正弦癸卯檢表得三十八度四分四十秒即甲癸太陽距春分後赤道經度與甲丁春分距冬至三宮相加得四宮八度四分四十秒即太陽赤道宮度也

設如春分後測得太陽距赤道北十五度距春分後

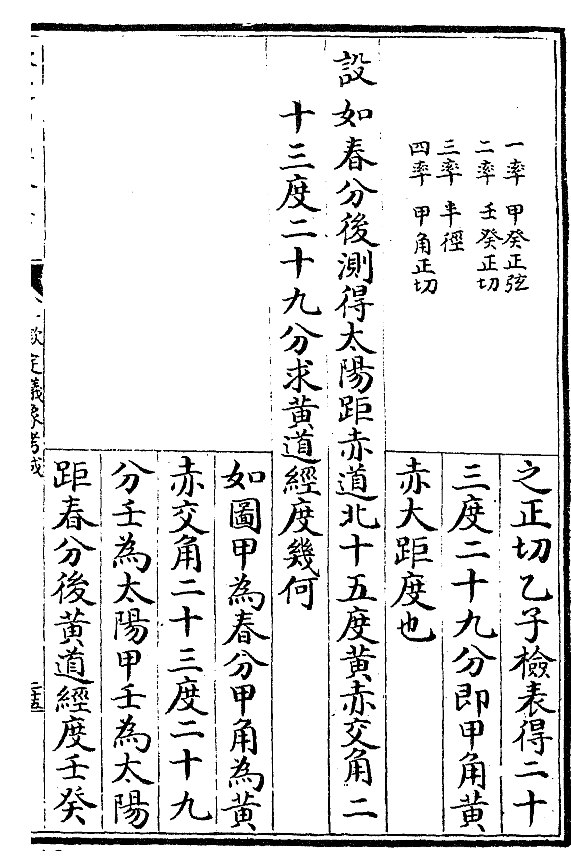
赤道經度三十八度四分四十秒求黃赤大距度幾何



如圖甲為春分甲角為黃赤交角當戊乙黃赤大距壬為太陽壬癸為太陽距赤道北十五度甲癸為太陽距春分後赤道經度三十八度四分四十秒用甲壬癸正弧三角形以甲癸



赤道三十八度四分四十秒之癸卯正弦六百一十六萬七千三百一十四為一率壬癸距緯十五度之寅癸正切二百六十七萬九千四百九十二為二率乙丑半徑一千萬為三率求得四率四百三十四萬六千六百六十六為甲角

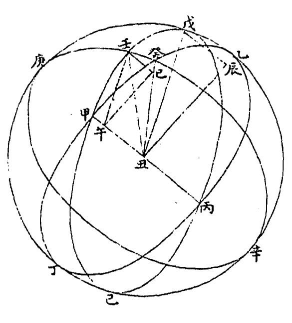


之正切乙子檢表得二十三度二十九分即甲角黃赤大距度也

一率　甲癸正弦
二率　壬癸正切
三率　半徑
四率　甲角正切

設如春分後測得太陽距赤道北十五度黃赤交角二十三度二十九分求黃道經度幾何

如圖甲為春分甲角為黃赤交角二十三度二十九分壬為太陽甲壬為太陽距春分後黃道經度壬癸



為距赤道北十五度用甲
壬癸正弧三角形有甲角
黄赤交角有癸直角有壬
癸距緯求甲壬黄道度以
甲角二十三度二十九分
之戊辰正弦三百九十八
萬四千八百二十三為一
率戊丑半徑一千萬為二
率壬癸距緯十五度之壬

一率 甲角正弦
二率 半徑
三率 壬癸正弦
四率 甲壬正弦

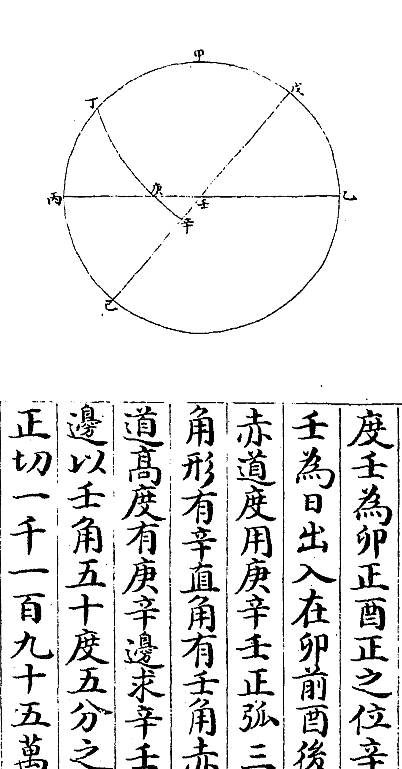
己正弦二百五十八萬八千一百九十為三率求得四率六百四十九萬五千一百一十九為甲壬弧之正弦壬午檢表得四十度三十分十七秒即甲壬太陽距春分後黄道經度與甲己春分距冬至三宮相加得四宮十度三十分十



七秒即太陽黃道宮度也

設如北極出地三十九度五十五分測得太陽距赤道北十五度求出入地平及晝夜時刻

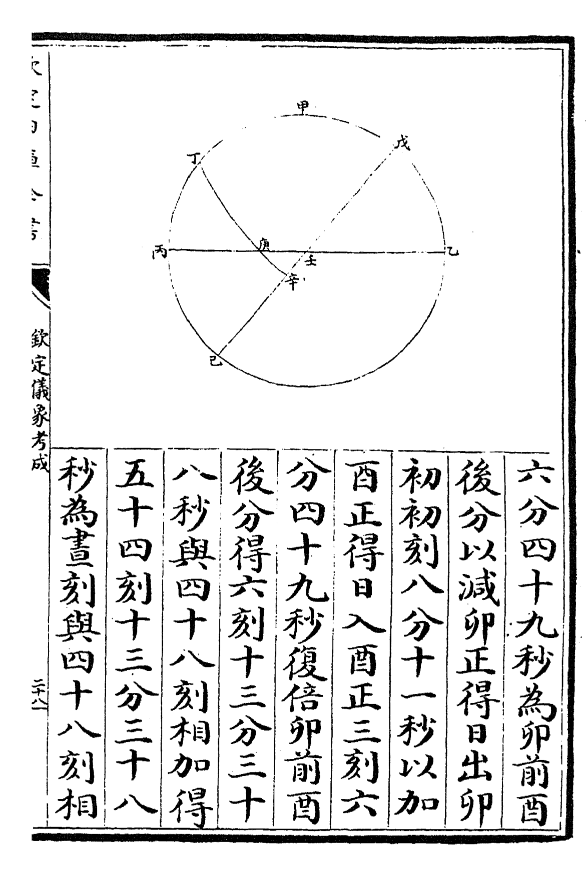
如圖甲為天頂甲乙丙丁為子午圈乙丙為地平丁為北極丁丙為北極出地三十九度五十五分戊己為赤道戊乙為赤道高五十度零五分庚為太陽庚



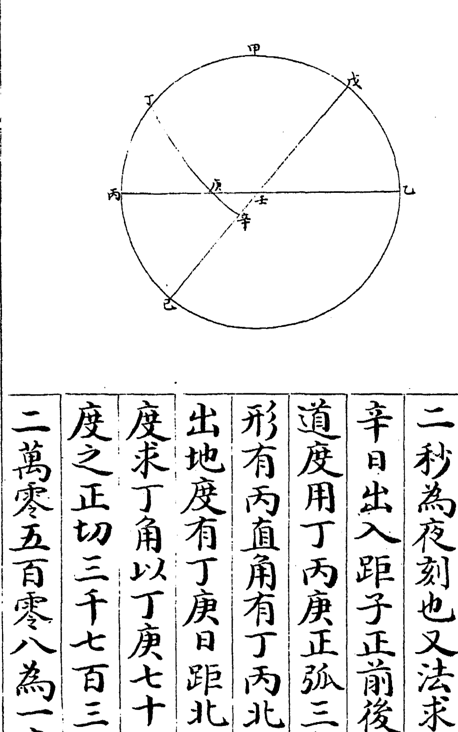
辛為太陽距赤道北十五度壬為卯正酉正之位辛壬為日出入在卯前酉後赤道度用庚辛壬正弧三角形有辛直角有壬角赤道高度有庚辛邊求辛壬邊以壬角五十度五分之正切一千一百九十五萬二千七百九十九為一率

一率　壬角正切
二率　半徑
三率　庚辛正切
四率　辛壬正弦

半徑一千萬為二率庚辛十五度之正切二百六十七萬九千四百九十二為三率求得四率二百二十四萬一千七百二十八為辛壬弧之正弦檢表得十二度五十七分十五秒即辛壬弧為日出入在卯前酉後赤道度變時得三刻



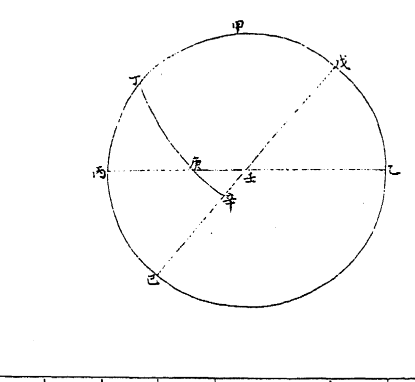
六分四十九秒為卯前酉後分以減卯正得日出卯初初刻八分十一秒以加酉正得日入酉正三刻六分四十九秒復倍卯前酉後分得六刻十三分三十八秒與四十八刻相加得五十四刻十三分三十八秒為晝刻與四十八刻相



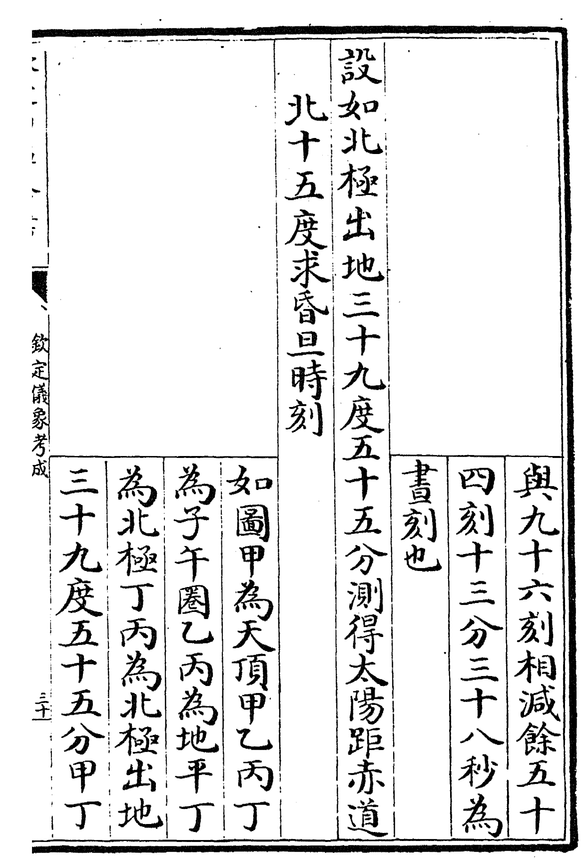
減得四十一刻一分二十二秒為夜刻也又法求己辛日出入距子正前後赤道度用丁丙庚正弧三角形有丙直角有丁丙北極出地度有丁庚日距北極度求丁角以丁庚七十五度之正切三千七百三十二萬零五百零八為一率

一率　丁庚正切
二率　丁丙正切
三率　半徑
四率　丁角餘弦

丁丙三十九度五十五分之正切八百三十六萬六千二百四十二為二率半徑一千萬為三率求得四率二百二十四萬一千七百二十八為丁角之餘弦檢表得七十七度二分四十五秒即辛已弧為日出入距子正前後赤道度變



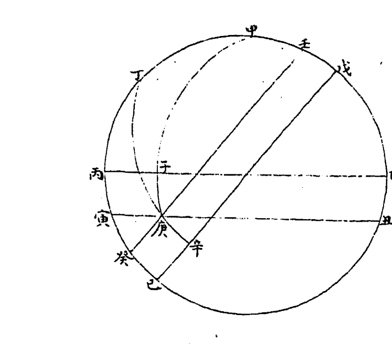
時得五小時零八分十一秒為日出入距子正前後分自子正起算為卯初初刻八分十一秒即日出時刻與二十四小時相減得酉正三刻六分四十九秒為日入時刻復倍日出入距子正前後分得四十一刻一分二十二秒為夜刻



與九十六刻相減餘五十四刻十三分三十八秒為晝刻也

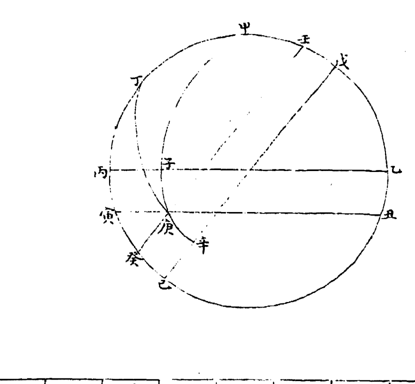
設如北極出地三十九度五十五分測得太陽距赤道北十五度求昏旦時刻

如圖甲為天頂甲乙丙丁為子午圈乙丙為地平丁為北極丁丙為北極出地三十九度五十五分甲丁



為北極距天頂五十度五分戊己為赤道庚為太陽庚辛為太陽距赤道北十五度丁庚為太陽距北極七十五度壬癸為太陽隨天西轉之赤道距等圈庚子為昏旦矇影限十八度甲庚為太陽距天頂一百零八度丑寅為地平下矇

影距等圈辛點為太陽所當昏旦時刻戊辛為太陽距午正前後赤道度用甲庚丁斜弧三角形有甲丁邊北極距天頂有丁庚邊日距北極有甲庚邊日距天頂求丁角距午赤道度以夾丁角之丁庚邊七十五度與甲丁邊五十度五



分相加得一百二十五度五分為總弧其餘弦五百七十四萬七千六百七十二又以甲丁丁庚二邊相減餘二十四度五十五分為較弧其餘弦九百零六萬九千二百一十五兩餘弦相加總弧較弧一過象限一不過象限則兩餘弦相加若兩弧俱不過象限或俱過象限則兩

一率　中數
二率　矢較
三率　半徑
四率　丁角大矢

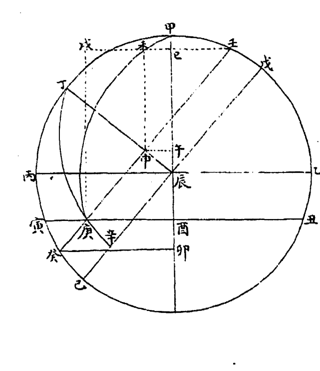
相減餘弦得一千四百八十一萬六千八百八十七折半得七百四十萬零八千四百四十四為中數為一率以對丁角之甲庚邊一百零八度之大矢一千三百零九萬零一百七十與半餘弦徑相加得大矢與較弧二十四度五十五分之正矢餘弦與半徑相

一率　中數
二率　矢較
三率　半徑
四率　丁角大矢

減得正矢九百三十萬零七百八十五相減餘一千二百一十五萬九千三百八十五為矢較為二率半徑一千萬為三率求得四率一千六百四十一萬二千八百七十三為丁角之大矢

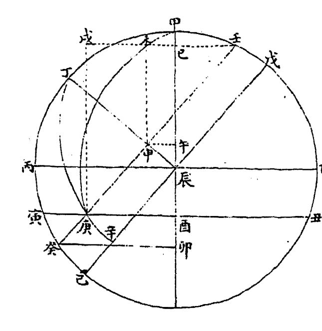
凡矢過於半徑者為大矢其角即為鈍角内減半徑一千萬餘六百四十

一萬二千八百七十三為丁角之餘弦檢表得五十度六分四十四秒與半周相減餘一百二十九度五十三分十六秒為丁角度即旦刻太陽距午前昏刻太陽距午後赤道度變時得八小時二刻九分三十三秒與午正十二小時相

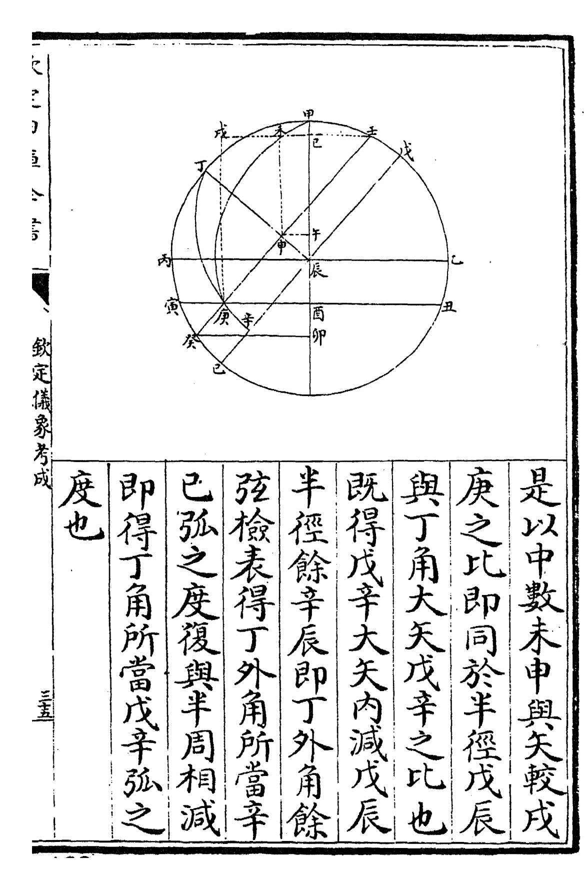


減得寅初一刻五分二十七秒即旦刻與午正十二小時相加得戌正二刻九分三十三秒即昏刻也如圖丁庚與丁甲相加得甲癸為總弧丁庚丁癸丁壬三弧同為癸壬距等圈所截故其度相等其正弦為癸卯餘弦為卯辰丁庚與丁甲相減餘甲壬為較弧其

正弦為壬己餘弦為己辰以卯辰與己辰兩餘弦相加得己卯折半得己午與未申等為中數又對丁角之甲庚邊與甲丑甲寅等其正弦為丑酉或寅酉餘弦為酉辰大矢為甲酉以甲酉與甲壬較弧之正矢甲己相減餘己酉與戊庚

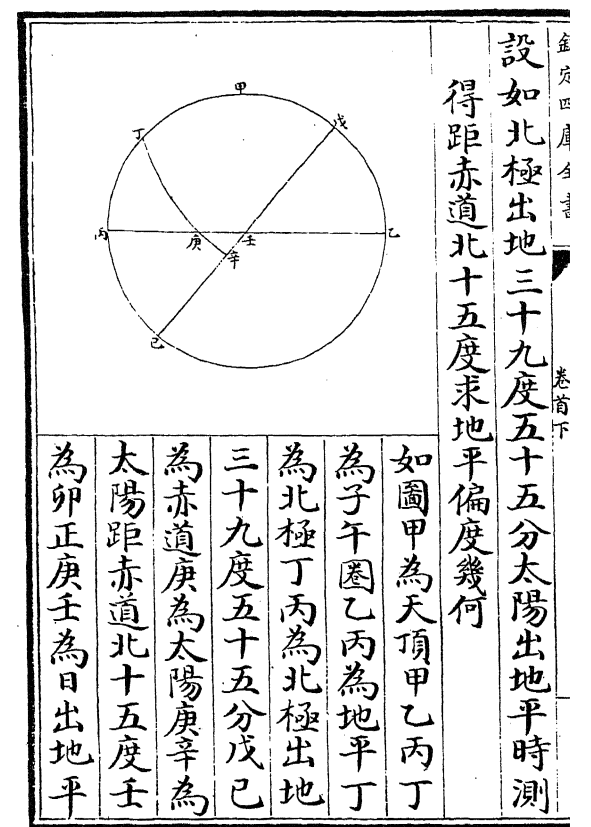


等為矢較遂成壬庚戊與壬申未同式兩勾股形故未申與戊庚之比必同於壬申與壬庚之比也又戊辰為半徑壬申為距等圈之半徑壬庚與戊辛兩段同為丁庚辛赤道經圈之所分則壬申與壬庚之比原同於戊辰與戊辛之比



是以中數未申與矢較戊庚之比即同於半徑戊辰與丁角大矢戊辛之比也既得戊辛大矢內減戊辰半徑餘辛辰即丁外角餘弦檢表得丁外角所當辛己弧之度復與半周相減即得丁角所當戊辛弧之度也

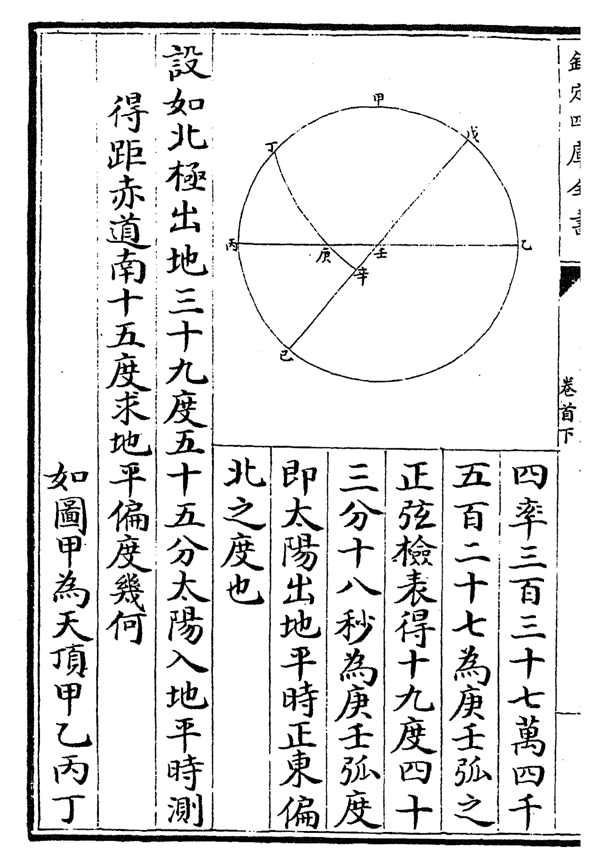
設如北極出地三十九度五十五分太陽出地平時測得距赤道北十五度求地平偏度幾何



如圖甲為天頂甲乙丙丁為子午圈乙丙為地平丁為北極丁丙為北極出地三十九度五十五分戊己為赤道庚為太陽庚辛為太陽距赤道北十五度壬為卯正庚壬為日出地平

一率　壬角正弦
二率　半徑
三率　庚辛正弦
四率　庚壬正弦

偏度用庚辛壬正弧三角形有辛直角有壬角赤道高度有庚辛邊求庚壬邊以壬角五十度五分之正弦七百六十六萬九千七百八十五為一率半徑一千萬為二率庚辛十五度之正弦二百五十八萬八千一百九十為三率求得

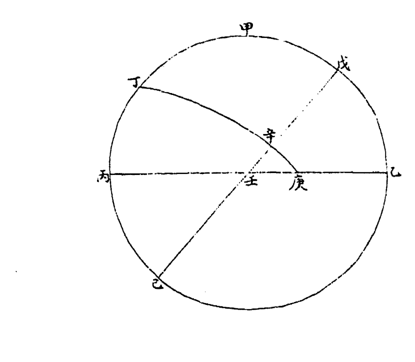


四率三百三十七萬四千五百二十七為庚壬弧之正弦檢表得十九度四十三分十八秒為庚壬弧度即太陽出地平時正東偏北之度也

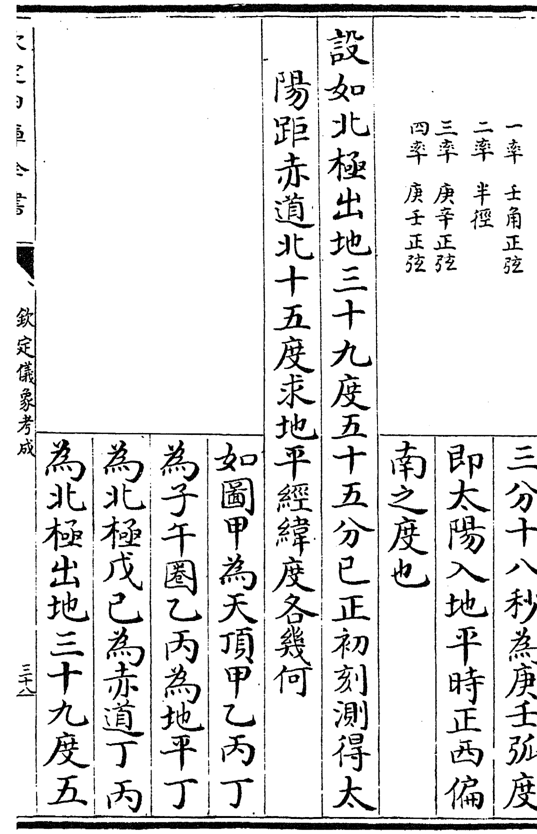
設如北極出地三十九度五十五分太陽入地平時測得距赤道南十五度求地平偏度幾何

如圖甲為天頂甲乙丙丁

為子午圈乙丙為地平丁為北極丁丙為北極出地三十九度五十五分戊己為赤道庚為太陽庚辛為太陽距赤道南十五度壬為酉正庚壬為日入地平偏度用辛庚壬正弧三角形有辛直角有壬角用赤道高度有庚辛邊求庚壬邊



以壬角五十度五分之正弦七百六十六萬九千七百八十五為一率半徑一千萬為二率庚辛十五度之正弦二百五十八萬八千一百九十為三率求得四率三百三十七萬四千五百二十七為庚壬弧之正弦檢表得十九度四十

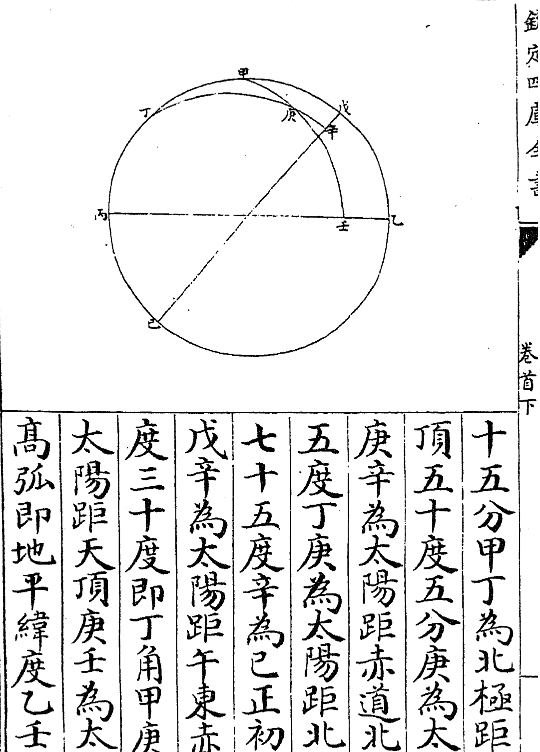


一率　壬角正弦
二率　半徑
三率　庚辛正弦
四率　庚壬正弦

三分十八秒為庚壬弧度即太陽入地平時正西偏南之度也

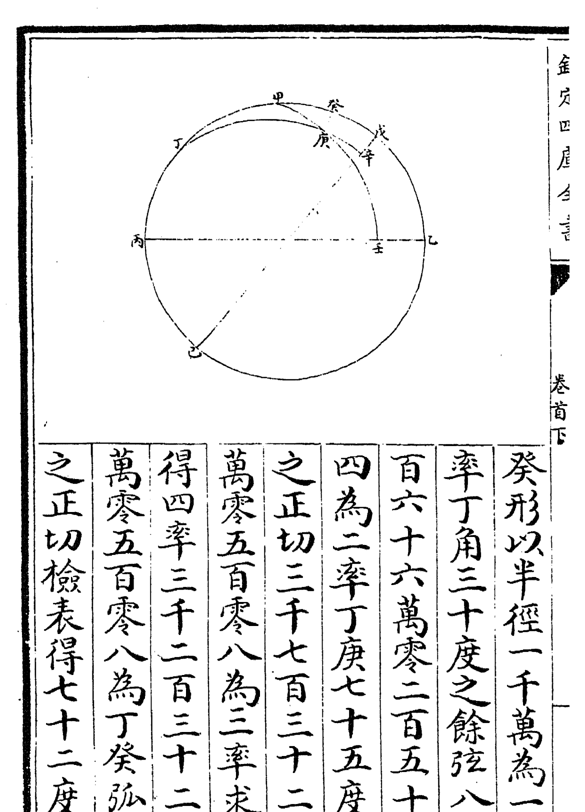
設如北極出地三十九度五十五分巳正初刻測得太陽距赤道北十五度求地平經緯度各幾何

如圖甲為天頂甲乙丙丁為子午圈乙丙為地平丁為北極戊己為赤道丁丙為北極出地三十九度五



十五分甲丁為北極距天頂五十度五分庚為太陽庚辛為太陽距赤道北十五度丁庚為太陽距北極七十五度辛為巳正初刻戊辛為太陽距午東赤道度三十度即丁角甲庚為太陽距天頂庚壬為太陽高弧即地平緯度乙壬為

太陽正南偏東地平經度即甲角之外角用甲丁庚斜弧三角形有丁角距午東赤道度有甲丁北極距天頂有丁庚太陽距北極求甲庚邊及甲角度乃自太陽庚點作庚癸垂弧於形外補成丁庚癸甲庚癸兩正弧三角形先用丁庚

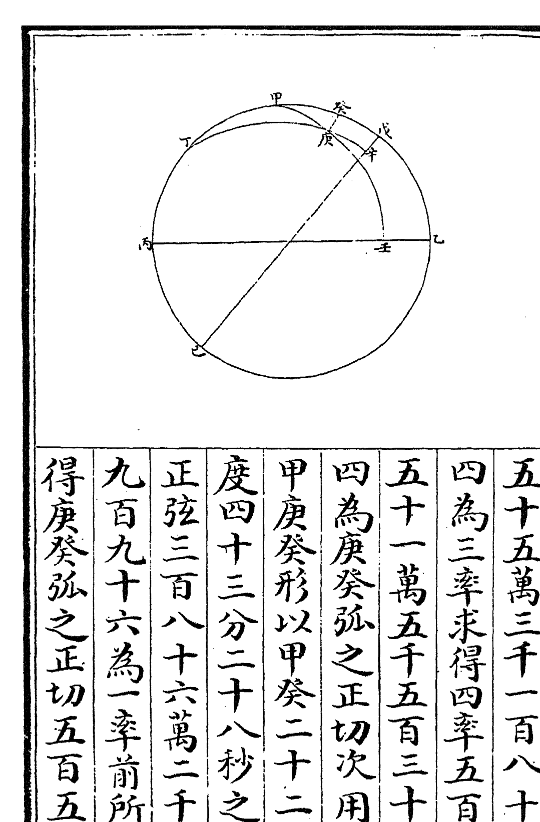


癸形以半徑一千萬為一率丁角三十度之餘弦八百六十六萬零二百五十四為二率丁庚七十五度之正切三千七百三十二萬零五百零八為三率求得四率三千二百三十二萬零五百零八為丁癸弧之正切檢表得七十二度

一率　半徑
二率　丁角餘弦
三率　丁庚正切
四率　丁癸正切

一率　半徑
二率　丁角正切
三率　丁癸正弦
四率　庚癸正切

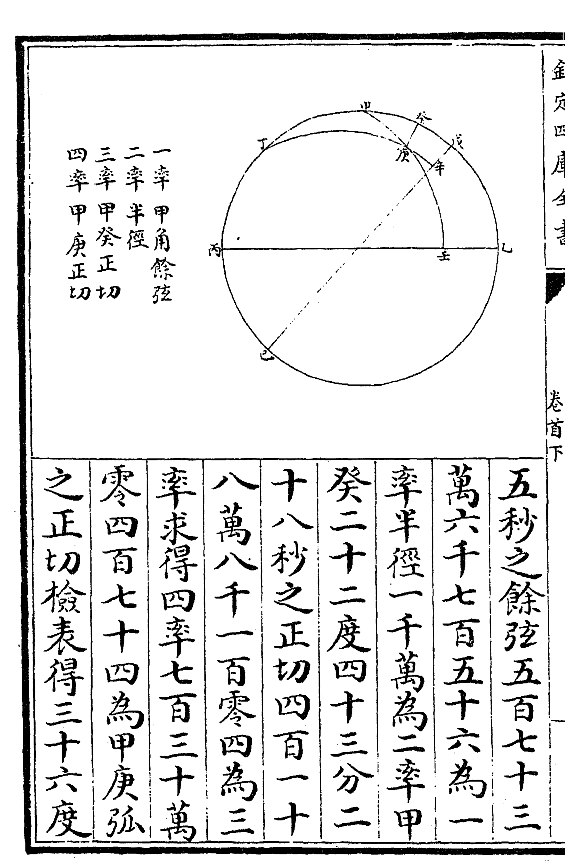
四十八分二十八秒即丁癸弧內減甲丁五十度五分餘二十二度四十三分二十八秒即甲癸弧又以半徑一千萬為一率丁角三十度之正切五百七十七萬三千五百零三為二率丁癸七十二度四十八分二十八秒之正弦九百



五十五萬三千一百八十四為三率求得四率五百五十一萬五千五百三十四為庚癸弧之正切次用甲庚癸形以甲癸二十二度四十三分二十八秒之正弦三百八十六萬二千九百九十六為一率前所得庚癸弧之正切五百五

一率　甲癸正弦
二率　庚癸正切
三率　半徑
四率　甲角正切

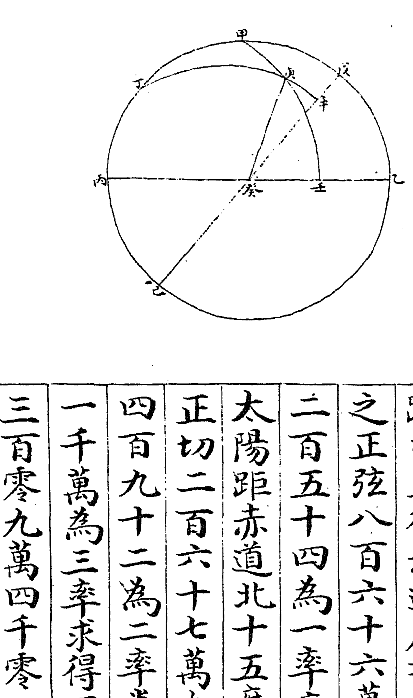
十一萬五千五百三十四為二率半徑一千萬為三率求得四率一千四百二十七萬七千八百六十六為甲角之正切檢表得五十四度五十九分三十五秒為甲角度即太陽正南偏東地平經度又以甲角五十四度五十九分三十



五秒之餘弦五百七十三萬六千七百五十六為一率半徑一千萬為二率甲癸二十二度四十三分二十八秒之正切四百一十八萬八千一百零四為三率求得四率七百三十萬零四百七十四為甲庚弧之正切檢表得三十六度

七分五十二秒為甲庚弧即太陽距天頂之度與甲壬象限九十度相減餘庚壬五十三度五十二分八秒為太陽高弧即地平緯度也

又法自太陽庚點至卯正癸點作庚癸弧成庚辛癸庚壬癸兩正弧三角形算

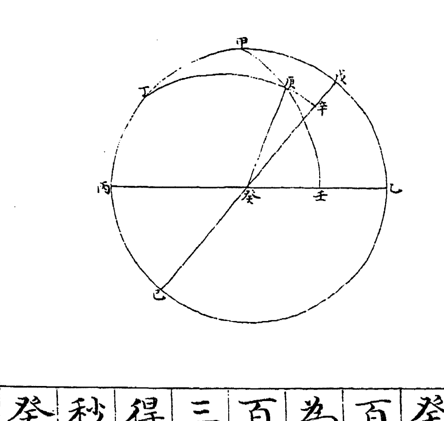


之先用庚辛癸形以辛癸距卯正後赤道度六十度之正弦八百六十六萬零二百五十四為一率庚辛太陽距赤道北十五度之正切二百六十七萬九千四百九十二為二率半徑一千萬為三率求得四率三百零九萬四千零一十

一率　辛癸正弦
二率　庚辛正切
三率　半徑
四率　庚癸辛角正切

一率　庚癸辛角餘弦
二率　半徑
三率　辛癸正切
四率　庚癸正切

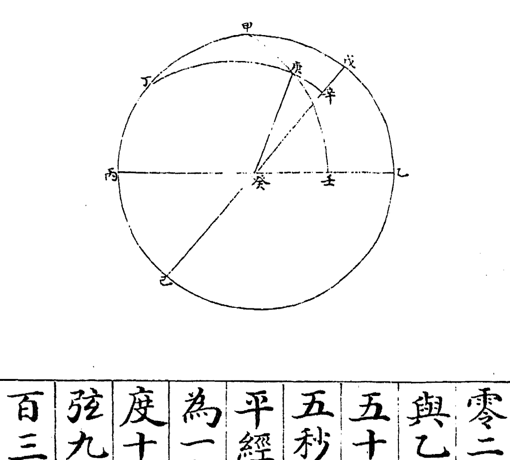
一為庚癸辛角之正切檢表得十七度十一分三十表二秒即庚癸辛角與辛癸壬角五十度五分相加得六十七度十六分三十二秒即庚癸壬角又以庚癸辛角十七度十一分三十二秒之餘弦九百五十五萬三千一百八十四為一



辛半徑一千萬為二率辛癸六十度之正切一千七百三十二萬零五百零八為三率求得四率一千八百一十三萬零六百一十三為庚癸弧之正切檢表得六十一度七分一十五秒為庚癸弧度次用庚壬癸形以半徑一千萬為一

一率　半徑
二率　庚癸壬角餘弦
三率　庚癸正切
四率　壬癸正切

率庚癸壬角六十七度十六分三十二秒之餘弦三百八十六萬二千九百九十六為二率前所得庚癸弧之正切一千八百一十三萬零六百一十三為三率求得四率七百萬零三千八百四十九為壬癸弧之正切檢表得三十五度

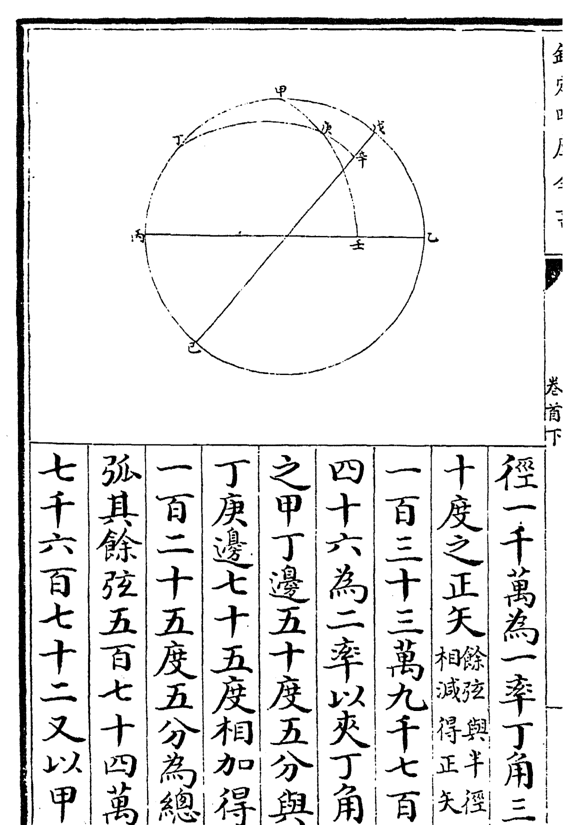


零二十五秒即壬癸弧度與乙癸象限相減餘乙壬五十四度五十九分三十五秒即太陽正南偏東地平經度又以半徑一千萬為一率庚癸壬角六十七度十六分三十二秒之正弦九百二十二萬三千七百三十三為二率庚癸弧

一率 半徑
二率 庚癸壬角正弦
三率 庚癸正弦
四率 庚壬正弦

六十一度七分十五秒之正弦八百七十五萬六千四百零一為三率求得四率八百零七萬六千六百七十為庚壬弧之正弦檢表得五十三度五十二分七秒為庚壬太陽高弧即地平緯度也

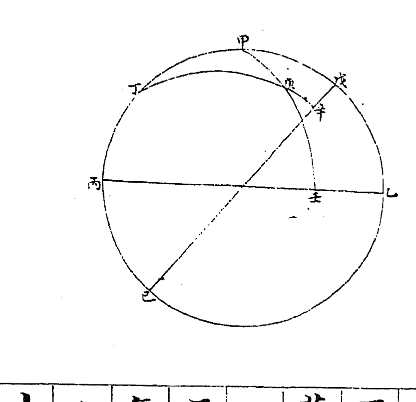
又法用總較法算之以半



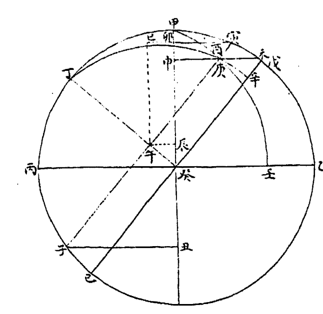
徑一千萬為一率丁角三十度之正矢（餘弦與半徑相減得正矢）一百三十三萬九千七百四十六為二率以夾丁角之甲丁邊五十度五分與丁庚邊七十五度相加得一百二十五度五分為總弧其餘弦五百七十四萬七千六百七十二又以甲

一率 半徑
二率 丁角正矢
三率 中數
四率 矢較

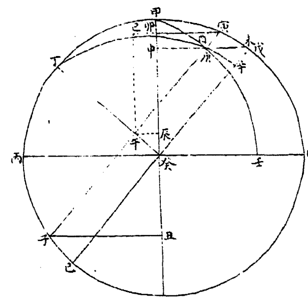
丁丁庚兩邊相減餘二十四度五十五分為較弧其餘弦九百零六萬九千二百一十五兩餘弦相加總弧過象限較弧不過象限故兩餘弦相加得一千四百八十一萬六千八百八十七折半得七百四十萬八千四百四十四為中數為三率求得四率九



十九萬二千五百四十三為矢較與較弧二十四度五十五分之正矢九十三萬零七百八十五相加得一百九十二萬三千三百二十八為甲庚對邊之正矢與半徑一千萬相減餘八百零七萬六千六百七十二為甲庚弧之餘弦檢

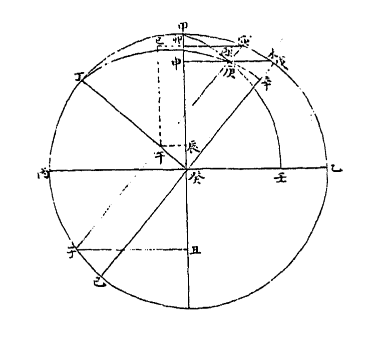


表得三十六度七分五十三秒為甲庚太陽距天頂度與甲壬象限相減餘五十三度五十二分七秒為庚壬太陽高弧即地平緯度也如圖戊癸為半徑戊辛為丁角之正矢甲丁與丁庚相加得甲子為總弧丁庚丁子丁寅三弧同為子寅距等圈所截故其度



相等其正弦為子丑餘弦為癸丑甲丁與丁庚相減得甲寅為較弧其正弦為寅卯餘弦為癸卯兩餘弦相加得卯丑折半得卯辰與巳午等為中數又對丁角之甲庚邊與甲未等其正弦為未申餘弦為申癸正矢為甲申以甲申與甲寅

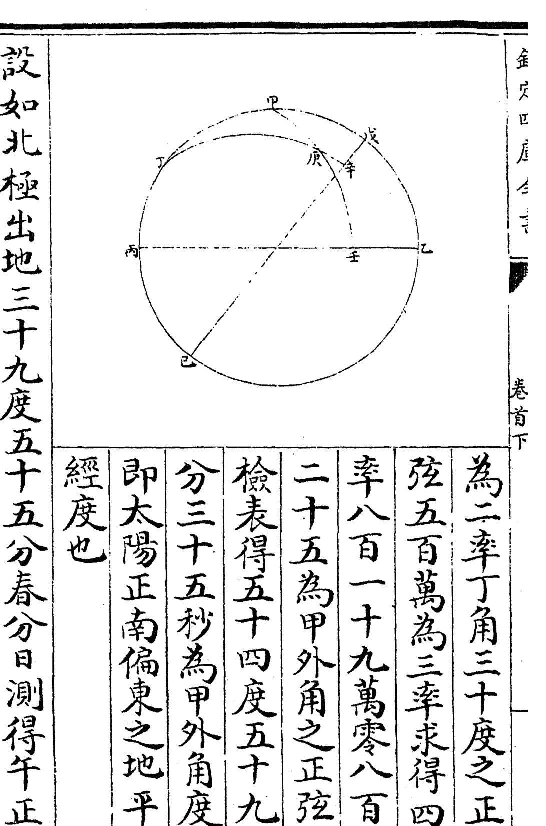
較弧之正矢甲卯相減餘卯申與酉庚等為矢較遂成寅午巳寅庚酉同式兩勾股形而寅午與寅庚之比同於巳午與酉庚之比又寅午為子寅距等圈之半徑寅庚與戊辛兩段同為丁庚辛過赤極經圈之所分則寅午與寅庚之比



原同於戊癸與戊辛之比是以半徑戊癸與丁角正矢戊辛之比即同於中數已午與酉庚之比而酉庚與卯申矢較等既得卯申矢較與甲寅較弧之正矢甲卯相加得甲申即為甲庚弧之正矢與甲癸半徑相減餘癸申為甲庚弧之

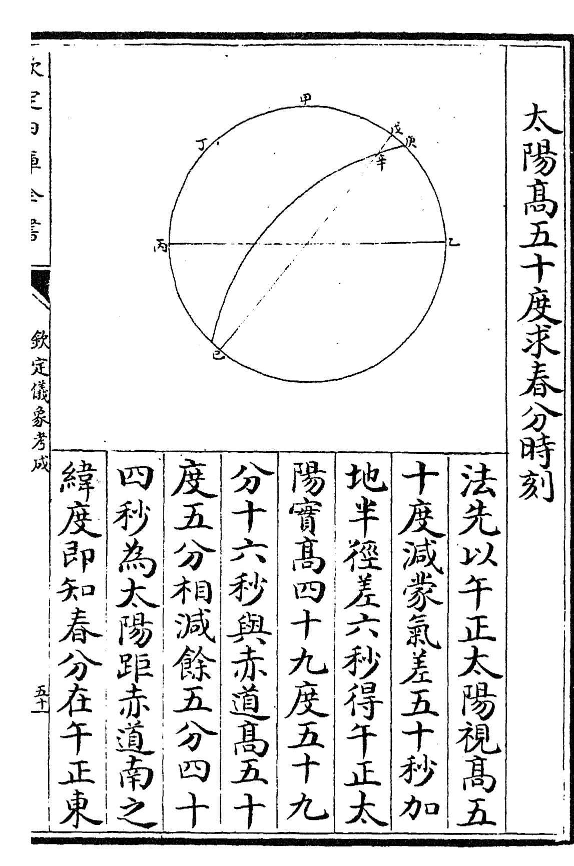
一率　甲庚正弦
二率　丁庚正弦
三率　丁角正弦
四率　甲外角正弦

餘弦檢表得甲庚弧之度與甲壬象限相減餘庚壬弧即太陽高弧之度也次求甲角則以甲庚弧三十六度七分五十三秒之正弦五百八十九萬六千三百八十九為一率丁庚弧七十五度之正弦九百六十五萬九千二百五十八



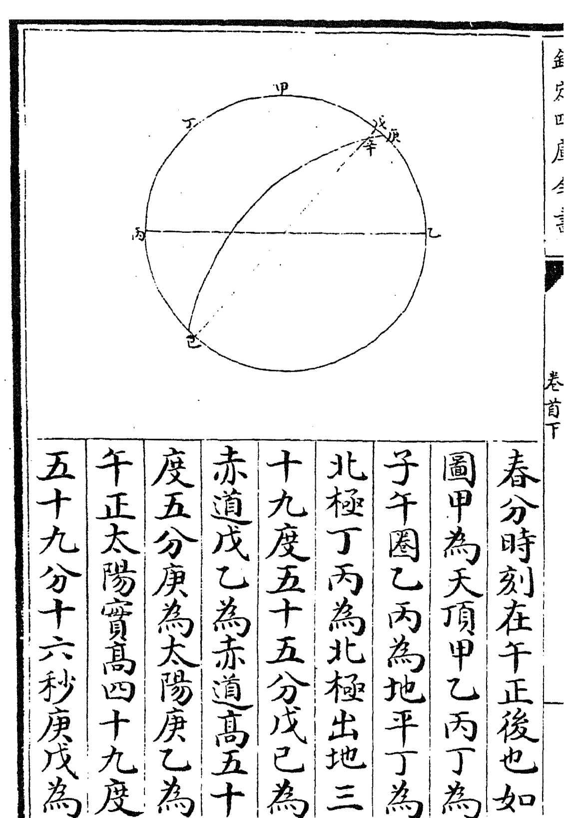
為二率丁角三十度之正弦五百萬為三率求得四率八百一十九萬零八百二十五為甲外角之正弦檢表得五十四度五十九分三十五秒為甲外角度即太陽正南偏東之地平經度也

設如北極出地三十九度五十五分春分日測得午正



太陽高五十度求春分時刻

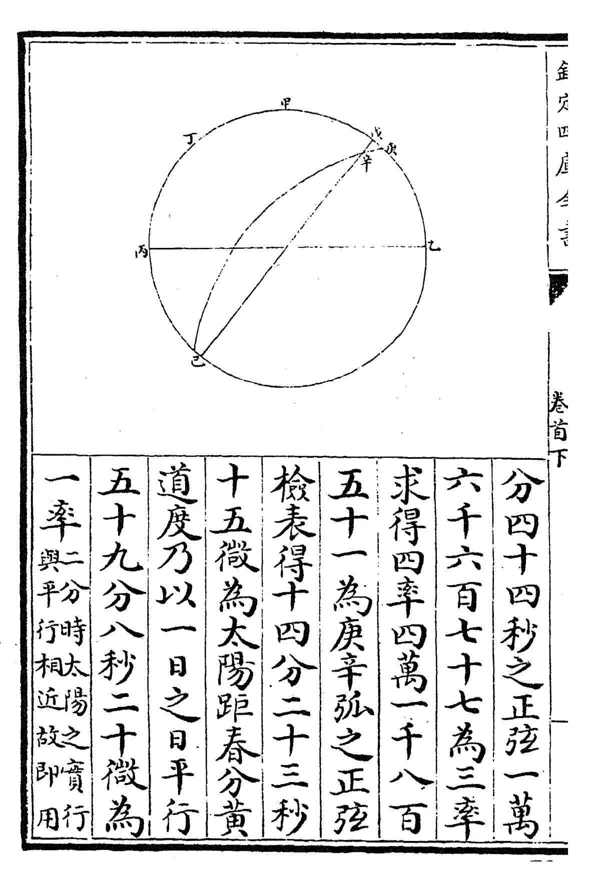
法先以午正太陽視高五十度減蒙氣差五十秒加地半徑差六秒得午正太陽實高四十九度五十九分十六秒與赤道高五十度五分相減餘五分四十四秒為太陽距赤道南之緯度即知春分在午正東



春分時刻在午正後也如圖甲為天頂甲乙丙丁為子午圈乙丙為地平丁為北極丁丙為北極出地三十九度五十五分戊己為赤道戊乙為赤道高五十度五分庚為太陽庚乙為午正太陽實高四十九度五十九分十六秒庚戊為

一率　辛角正弦
二率　半徑
三率　戊庚正弦
四率　庚辛正弦

太陽距赤道南五分四十四秒爰用庚戊辛正弧三角形有戊直角有辛角黄赤交角有庚戊距緯求庚辛太陽距春分黄道度以辛角二十三度二十九分之正弦三百九十八萬四千八百二十三為一率半徑一千萬為二率庚戊五

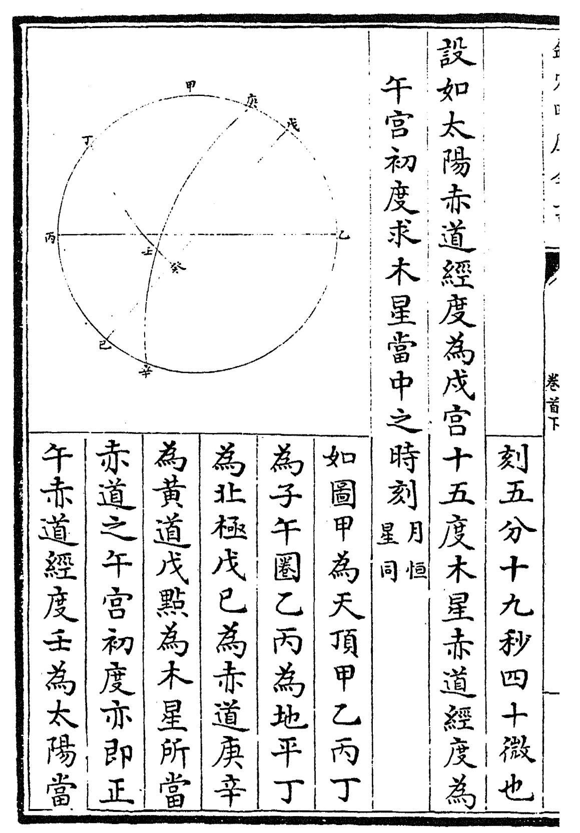


分四十四秒之正弦一萬六千六百七十七為三率求得四率四萬一千八百五十一為庚辛弧之正弦檢表得十四分二十三秒十五微為太陽距春分黃道度乃以一日之日平行五十九分八秒二十微為一率二分時太陽之實行與平行相近故即用

一率　一日太陽行度
二率　周日時分
三率　距春分黄道度
四率　距午正時分

平行為一率若他節氣須用本日之實行為一率

周日一千四百四十分為二率太陽距春分黄道度十四分二十三秒十五微為三率求得四率三百五十分十九秒四十微以六十分收之得五時五十分十九秒四十微為春分距午正後之時刻即酉初三



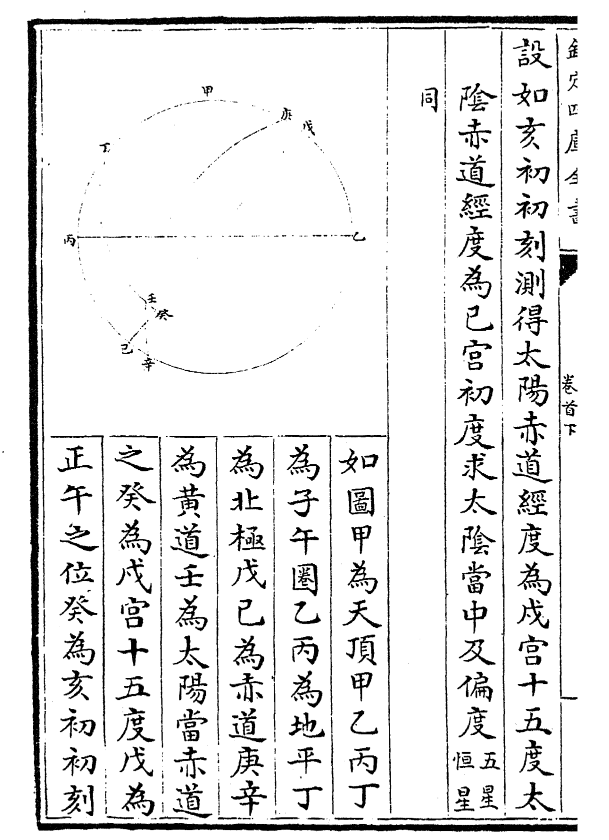
刻五分十九秒四十微也

設如太陽赤道經度為戌宮十五度木星赤道經度為午宮初度求木星當中之時刻月恒星同

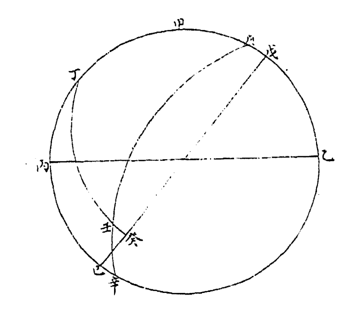
如圖甲為天頂甲乙丙丁為子午圈乙丙為地平丁為北極戊己為赤道庚辛為黃道戊點為木星所當赤道之午宮初度亦即正午赤道經度壬為太陽當

赤道之癸為戊宮十五度則於正午戊點赤道經度午宮初度内減癸點太陽赤道經度戊宮十五度餘戊癸三宮十五度為太陽距午西赤道度變時得七小時自午正初刻起算得戌初初刻即木星當中之時刻也

設如亥初初刻測得太陽赤道經度為戌宮十五度太陰赤道經度為巳宮初度求太陰當中及偏度五星恒星同

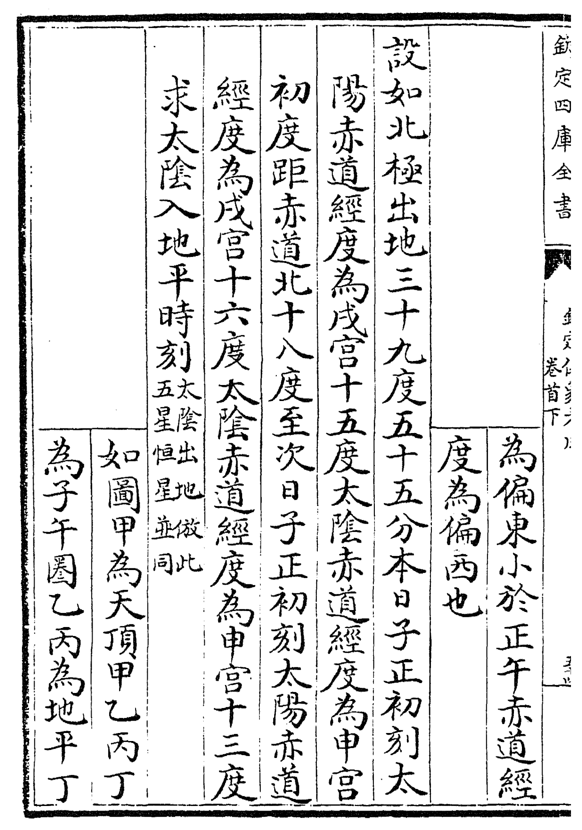


如圖甲為天頂甲乙丙丁為子午圈乙丙為地平丁為北極戊己為赤道庚辛為黃道壬為太陽當赤道之癸為戌宮十五度戊為正午之位癸為亥初初刻





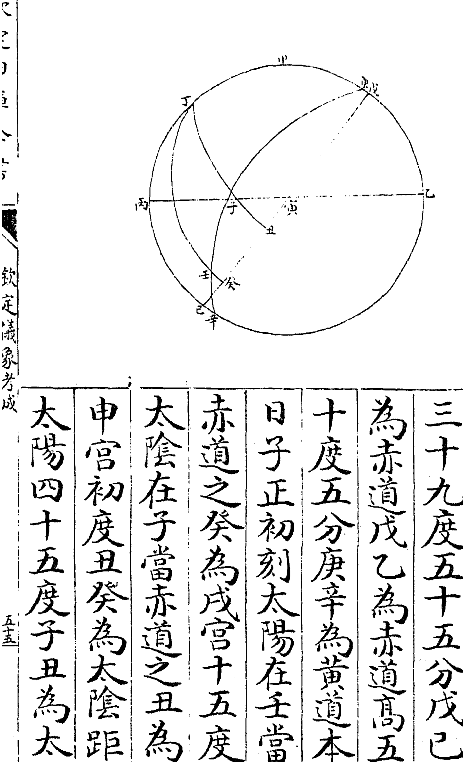
距正午九小時變赤道度得戊癸太陽距午酉赤道度四宮十五度與癸點太陽赤道經度戌宮十五度相加得巳宮初度為正午戊點赤道經度與太陰赤道經度相合即為亥初初刻太陰當中 如太陰赤道經度大於正午赤道經度



為偏東小於正午赤道經度為偏西也

設如北極出地三十九度五十五分本日子正初刻太陽赤道經度為戌宮十五度太陰赤道經度為申宮初度距赤道北十八度至次日子正初刻太陽赤道經度為戌宮十六度太陰赤道經度為申宮十三度求太陰入地平時刻（太陰出地倣此五星恒星並同）

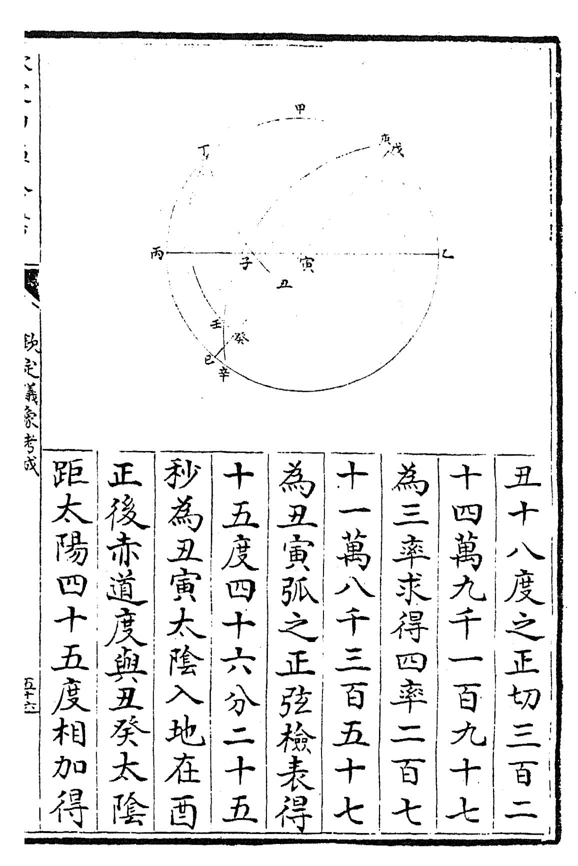
如圖甲為天頂甲乙丙丁為子午圈乙丙為地平丁



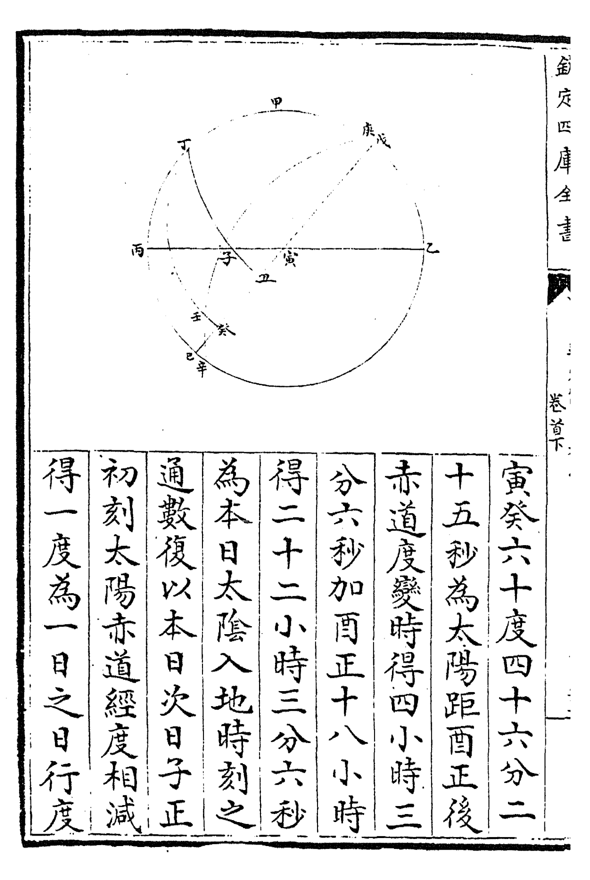
為北極丁丙為北極出地三十九度五十五分戊己為赤道戊乙為赤道高五十度五分庚辛為黄道本日子正初刻太陽在壬當赤道之癸為戌宮十五度太陰在子當赤道之丑為申宮初度丑癸為太陰距太陽四十五度子丑為太

一率　寅角正切
二率　半徑
三率　子丑正切
四率　丑寅正弦

陰距赤道北十八度寅為酉正之位丑寅為太陰入地在酉正後赤道度用子丑寅正弧三角形有丑直角有寅角有子丑邊求丑寅邊以寅角五十度五分之正切一千一百九十五萬二千七百九十九為一率半徑一千萬為二率子



丑十八度之正切三百二十四萬九千一百九十七為三率求得四率二百七十一萬八千三百五十七為丑寅弧之正弦檢表得十五度四十六分二十五秒為丑寅太陰入地在酉正後赤道度與丑癸太陰距太陽四十五度相加得

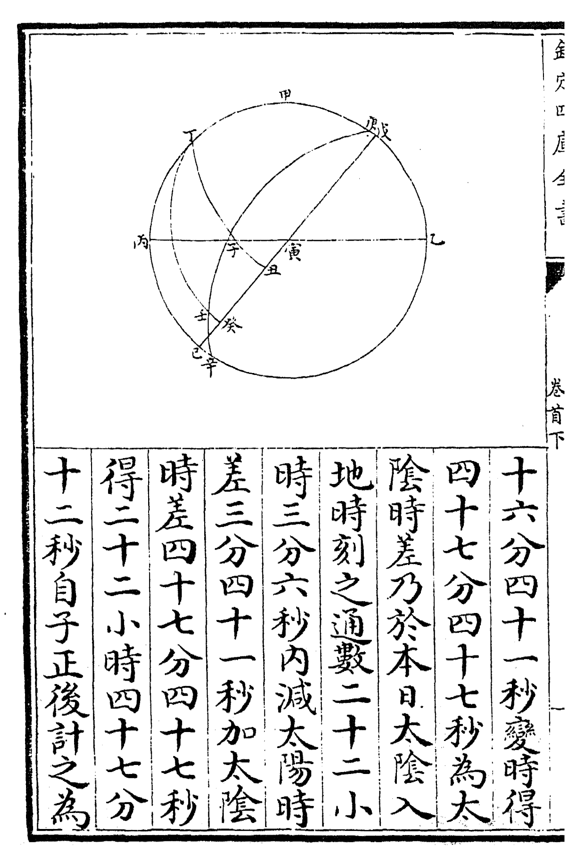


寅癸六十度四十六分二十五秒為太陽距酉正後赤道度變時得四小時三分六秒加酉正十八小時得二十二小時三分六秒為本日太陰入地時刻之通數復以本日次日子正初刻太陽赤道經度相減得一度為一日之日行度

一率　周日時分
二率　一日太陽行度
三率　距子正時分
四率　距子正太陽行分

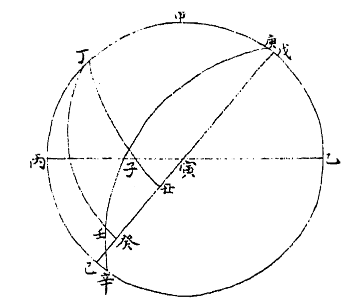
一率　周日時分
二率　一日太陰行度
三率　距子正時分
四率　距子正太陰行分

以通數距子正後之時分為比例得太陽行分為五十五分八秒變時得三分四十一秒為太陽時差以本日次日子正初刻太陰赤道經度相減得十三度為一日之月行度以通數距子正後之時分為比例得太陰行分為十一度五



十六分四十一秒變時得四十七分四十七秒為太陰時差乃於本日太陰入地時刻之通數二十二小時三分六秒內減太陽時差三分四十一秒加太陰時差四十七分四十七秒得二十二小時四十七分十二秒自子正後計之為

亥正三刻二分十二秒即太陰入地平之時刻也葢太陰入地時刻之通數乃以本日子正初刻之赤道經度立算然太陰入地在子正後太陽太陰俱有右旋之行分太陽右旋則其赤經已過癸點之東時刻必差而早太陰右旋則其

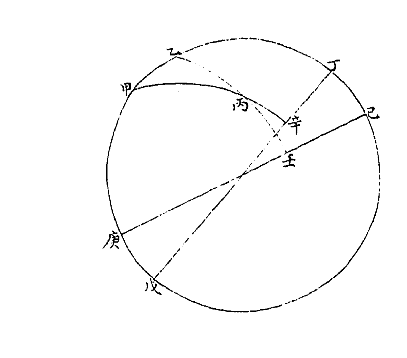


赤經亦過丑點之東及隨天西轉以至入地時刻必差而遲且太陽行分少太陰行分多是太陽當癸點之時太陰尚在地平上逮太陰入地太陽赤經必又在癸點之西故於通數內減太陽時差加太陰時差方為太陰入地之時刻也

設如黃赤大距二十三度二十九分測得大角星赤道經度卯宮一度七分二十六秒赤道緯北二十度三十分四十二秒求黃道經緯度幾何月五星同

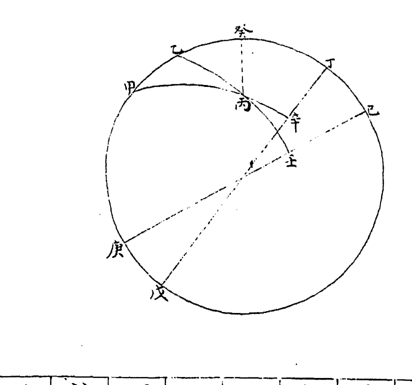


如圖甲為赤極乙為黃極甲乙為黃赤二極相距二十三度二十九分丙為大角星丁戊為赤道己庚為黃道辛點為赤道經度卯宮一度七分二十六秒丁



辛為距冬至前赤道經度五十八度五十二分三十四秒即甲角丙辛為赤道緯北二十度三十分四十二秒甲丙為星距赤極六十九度二十九分十八秒壬點為黄道經度己壬為距冬至前黄道經度即乙角之外角丙壬為黄道北

緯度乙丙為星距黃極度用甲乙丙斜弧三角形有甲角及甲乙甲丙二邊求乙角及乙丙邊先求乙角自大角星丙點作丙癸垂弧於形外補成甲丙癸乙丙癸兩正弧三角形先用甲丙癸形以半徑一千萬為一率甲角五十八度五

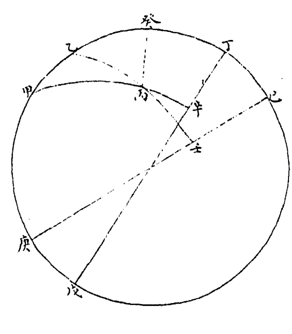


十二分三十四秒之餘弦五百一十六萬八千九百零三為二率甲丙六十九度二十九分十八秒之正切二千六百七十二萬九千六百一十六為三率求得四率一千三百八十一萬六千二百七十九為甲癸弧之正切檢表得五十

一率　半徑
二率　甲角餘弦
三率　甲丙正切
四率　甲癸正切

一率　半徑
二率　甲角正切
三率　甲癸正弦
四率　丙癸正切

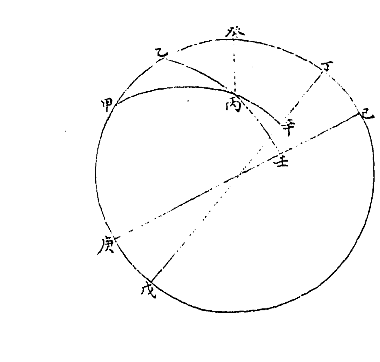
四度六分十三秒為甲癸弧內減甲乙弧二十三度二十九分餘三十度三十七分十三秒為乙癸弧又以半徑一千萬為一率甲角五十八度五十二分三十四秒之正切一千六百五十六萬一千五百七十三為二率甲癸五十四度



六分十三秒之正弦八百一十萬零七百八十六為三率求得四率一千三百四十一萬六千一百七十六為丙癸弧之正切次用乙丙癸形以乙癸弧三十度三十七分十三秒之正弦五百零九萬三千四百六十為一率前所得丙癸

一率　乙癸正弦
二率　丙癸正切
三率　半徑
四率　乙角正切

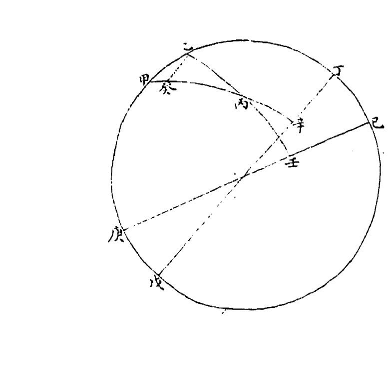
弧之正切一千三百四十一萬六千一百七十六為二率半徑一千萬為三率求得四率二千六百三十四萬零五為乙角之正切檢表得六十九度十二分三十九秒為乙外角度即已壬距冬至前黄道經度與十二宫相减餘九宫二



十度四十七分二十一秒即壬點黃道經度也次求乙丙邊以乙角六十九度十二分三十九秒之餘弦三百五十四萬九千三百零二為一率半徑一千萬為二率乙癸三十度三十七分十三秒之正切五百九十一萬八千七百六十

一率　乙角餘弦
二率　半徑
三率　乙癸正切
四率　乙丙正切

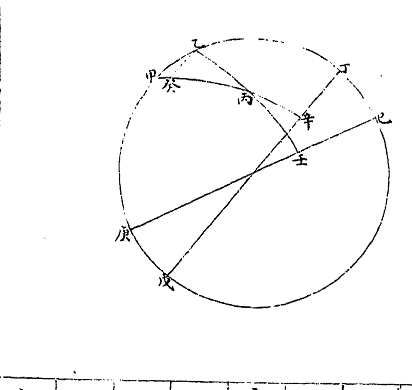
二為三率求得四率一千六百六十七萬五千八百四十八為乙丙弧之正切檢表得五十九度三分一秒為乙丙星距黃極度與乙壬象限九十度相減餘三十度五十六分五十九秒即丙壬星距黃道北緯度也



又法先求乙丙邊自黃極乙作乙癸垂弧於形内分為甲乙癸丙乙癸兩正弧三角形先用甲乙癸形以半徑一千萬為一率甲角五十八度五十二分三十四秒之餘弦五百一十六萬八千九百零三為二率甲乙二十三度二十九分

一率 半徑
二率 甲角餘弦
三率 甲乙正切
四率 甲癸正切

之正切四百三十四萬四千六百六十六為三率求得四率二百二十四萬五千七百一十六為甲癸弧之正切檢表得十二度三十九分二十五秒為甲癸弧度與甲丙弧六十九度二十九分十八秒相減餘五十六度四十九分五十

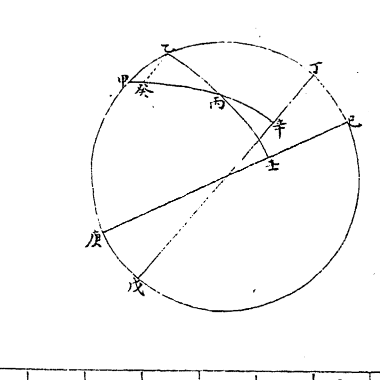


三秒為丙癸弧又以甲癸十二度三十九分二十五秒之餘弦九百七十五萬六千九百九十四為一率半徑一千萬為二率甲乙二十三度二十九分之餘弦九百一十七萬一千七百六十為三率求得四率九百四十萬零一百九十

一率　甲癸餘弦
二率　半徑
三率　甲乙餘弦
四率　乙癸餘弦

一率　半徑
二率　丙癸餘弦
三率　乙癸餘弦
四率　乙丙餘弦

為乙癸弧之餘弦次用丙乙癸形以半徑一千萬為一率丙癸弧五十六度四十九分五十三秒之餘弦五百四十七萬一千零四十七為二率前所得乙癸弧之餘弦九百四十萬零一百九十為三率求得四率五百一十四萬二千八

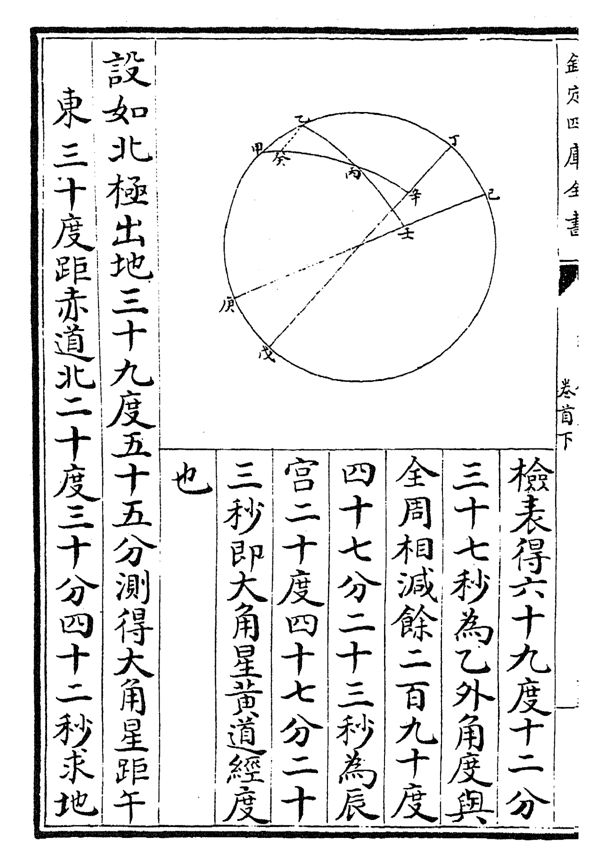


百八十八為乙丙弧之餘弦檢表得五十九度三分為乙丙星距黄極度與乙壬象限九十度相減餘三十度五十七分即丙壬星距黄道北緯度也次求甲乙丙角則以乙丙弧五十九度三分一秒之正弦八百五十七萬六千一百八

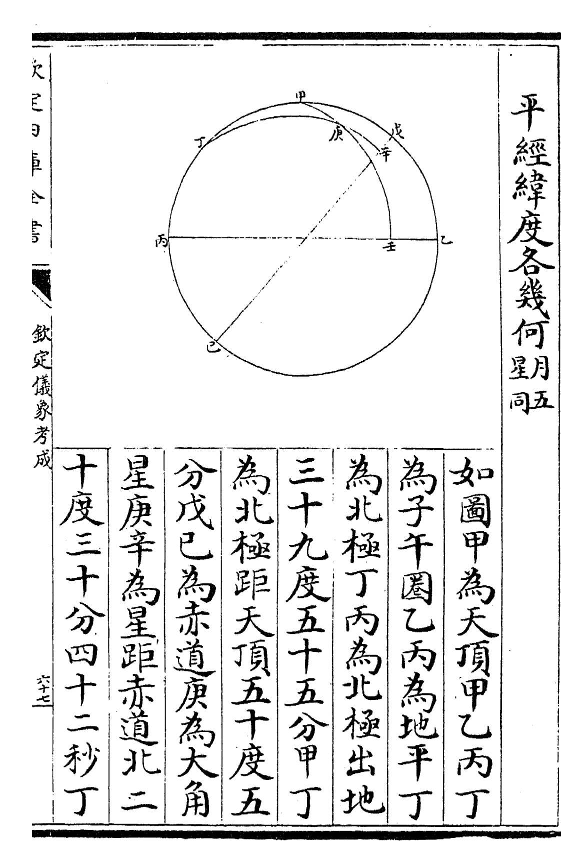
一率　乙丙正弦
二率　甲丙正弦
三率　甲角正弦
四率　乙外角正弦

十九為一率甲丙弧六十九度二十九分十八秒之正弦九百三十六萬六千零九為二率甲角五十八度五十二分三十四秒之正弦八百五十六萬零五百一十為三率求得四率九百三十四萬八千八百九十三為乙外角之正弦

檢表得六十九度十二分三十七秒為乙外角度與全周相減餘二百九十度四十七分二十三秒為辰宮二十度四十七分二十三秒即大角星黃道經度也

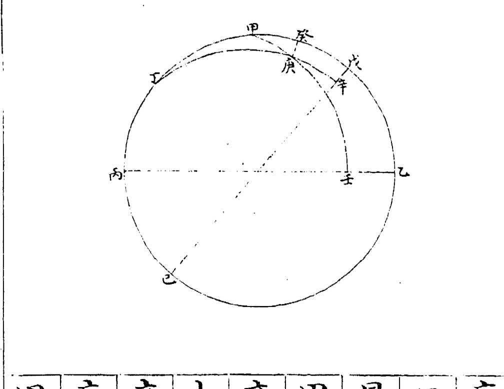


設如北極出地三十九度五十五分測得大角星距午東三十度距赤道北二十度三十分四十二秒求地



平經緯度各幾何月五星同

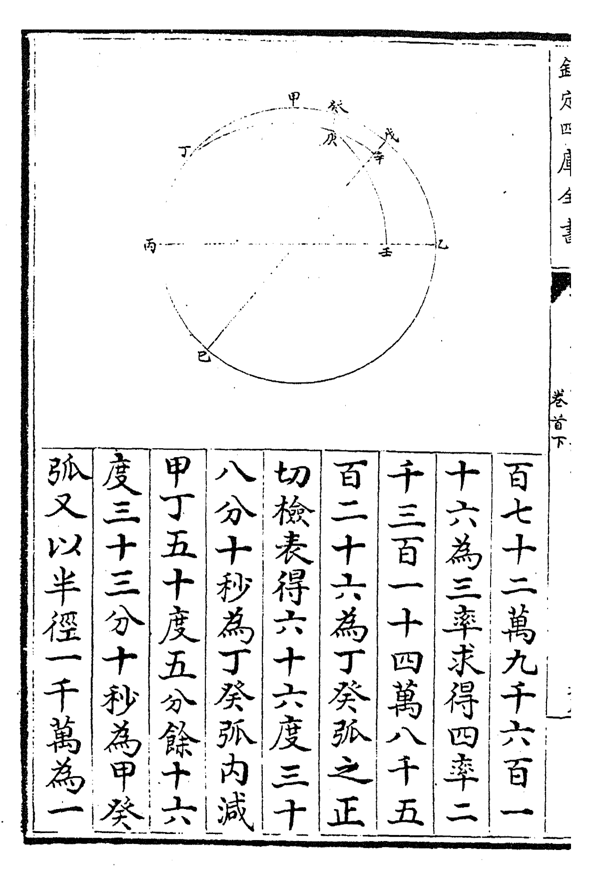
如圖甲為天頂甲乙丙丁為子午圈乙丙為地平丁為北極丁丙為北極出地三十九度五十五分甲丁為北極距天頂五十度五分戊己為赤道庚為大角星庚辛為星距赤道北二十度三十分四十二秒丁



庚為星距赤極六十九度二十九分十八秒戊辛為星距午東三十度即丁角甲庚為星距天頂庚壬為高弧即地平緯度乙壬為大角星正南偏東地平經度即甲角之外角用甲丁庚斜弧三角形有丁角有甲丁邊有丁庚邊求甲庚

一率　半徑
二率　丁角餘弦
三率　丁庚正切
四率　丁癸正切

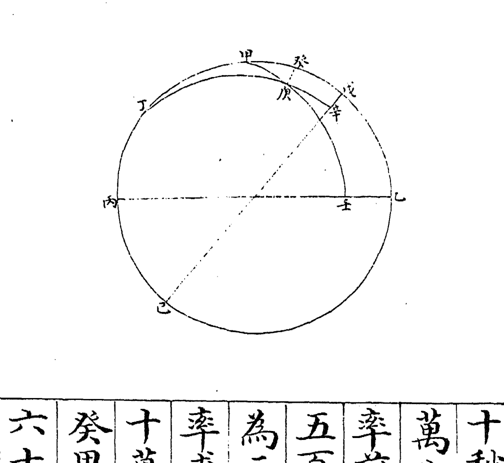
邊及甲角乃自大角星庚點作庚癸垂弧於形外補成丁庚癸甲庚癸兩正弧三角形先用丁庚癸形以半徑一千萬為一率丁角三十度之餘弦八百六十六萬零二百五十四為二率丁庚六十九度二十九分十八秒之正切二千六



百七十二萬九千六百一十六為三率求得四率二千三百一十四萬八千五百二十六為丁癸弧之正切檢表得六十六度三十八分十秒為丁癸弧內減甲丁五十度五分餘十六度三十三分十秒為甲癸弧又以半徑一千萬為一

一率　半徑
二率　丁角正切
三率　丁癸正弦
四率　庚癸正切

率丁角三十度之正切五百七十七萬三千五百零三為二率丁癸六十六度三十八分十秒之正弦九百一十八萬零四十七為三率求得四率五百三十萬零一百零三為庚癸弧之正切次用甲庚癸形以甲癸弧十六度三十三分

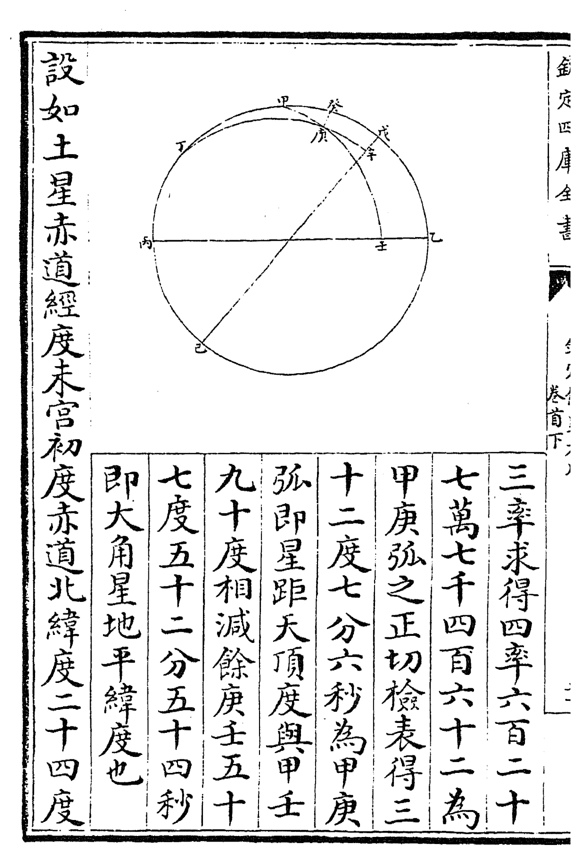


十秒之正弦二百八十四萬八千九百八十五為一率前所得庚癸弧之正切五百三十萬零一百零三為二率半徑一千萬為三率求得四率一千八百六十萬三千四百七十八為癸甲庚角之正切檢表得六十一度四十四分二十

一率　甲癸正弦
二率　庚癸正切
三率　半徑
四率　癸甲庚角正切

一率　甲角餘弦
二率　半徑
三率　甲癸正切
四率　甲庚正切

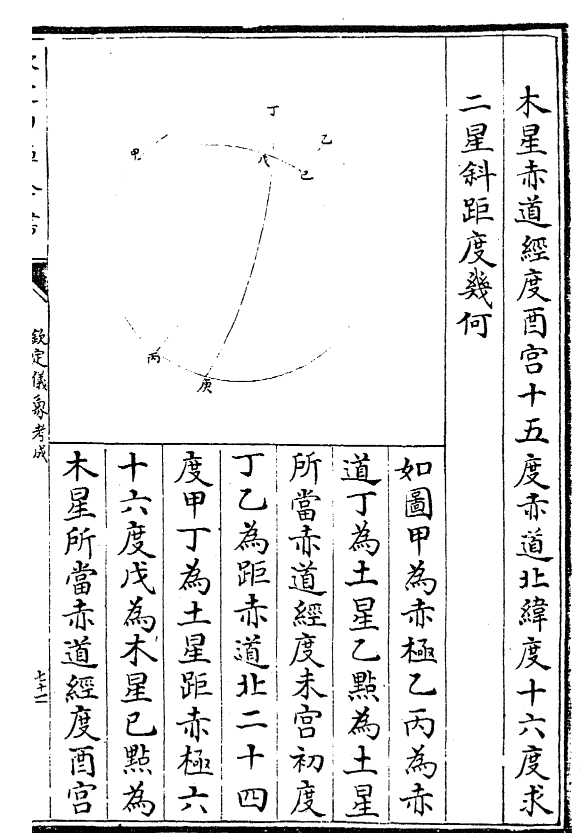
六秒為癸甲庚角即大角星正南偏東地平經度又以甲角六十一度四十四分二十六秒之餘弦四百七十三萬四千六百四十九為一率半徑一千萬為二率甲癸十六度三十三分十秒之正切二百九十七萬二千一百五十八為



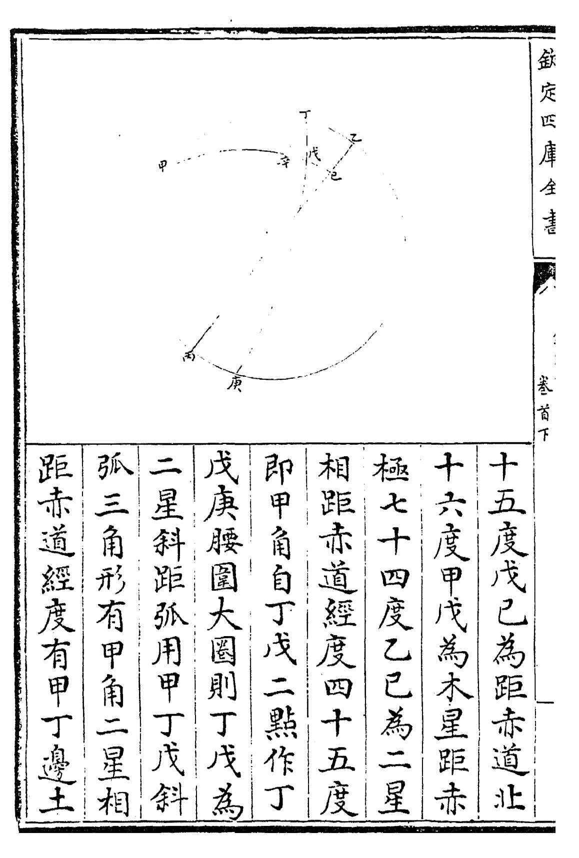
三率求得四率六百二十七萬七千四百六十二為甲庚弧之正切檢表得三十二度七分六秒為甲庚弧即星距天頂度與甲壬九十度相減餘庚壬五十七度五十二分五十四秒即大角星地平緯度也

設如土星赤道經度未宮初度赤道北緯度二十四度

木星赤道經度酉宮十五度赤道北緯度十六度求二星斜距度幾何

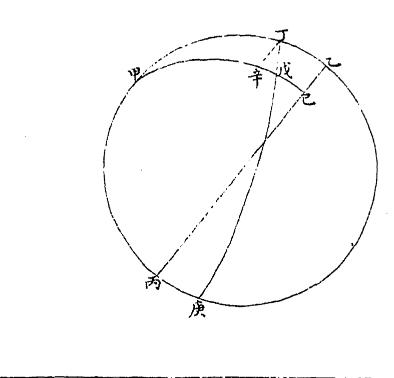


如圖甲為赤極乙丙為赤道丁為土星乙點為土星所當赤道經度未宮初度丁乙為距赤道北二十四度甲丁為土星距赤極六十六度戊為木星己點為木星所當赤道經度酉宮



十五度戊己為距赤道北十六度甲戊為木星距赤極七十四度乙己為二星相距赤道經度四十五度即甲角自丁戊二點作丁戊庚腰圍大圈則丁戊為二星斜距弧用甲丁戊斜弧三角形有甲角二星相距赤道經度有甲丁邊土

星距赤極有甲戊邊木星距赤極求丁戊二星斜距度乃自丁點作丁辛垂弧於形內分為甲辛丁戊辛丁丙正弧三角形先用甲辛丁形以辛直角正弦即半徑一千萬為一率甲角四十五度之餘弦七百零七萬一千零六十八為二

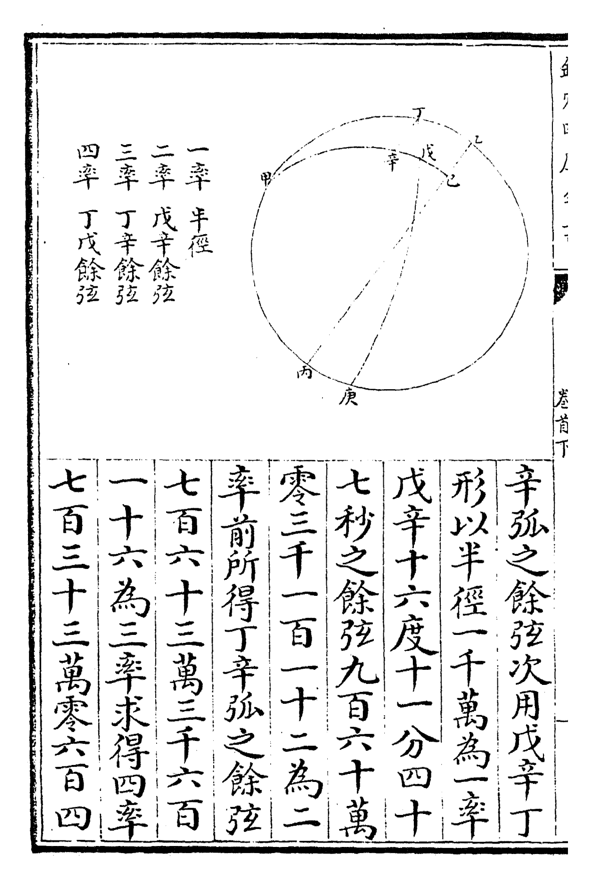


率甲丁六十六度之正切二千二百四十六萬零三百六十八為三率求得四率一千五百八十八萬一千八百七十九為甲辛弧之正切檢表得五十七度四十八分十三秒為甲辛弧度與甲戊七十四度相減餘十六度十一分四十

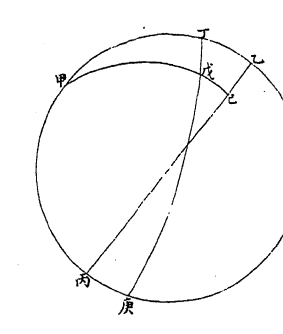
一率　半徑
二率　甲角餘弦
三率　甲丁正切
四率　甲辛正切

一率　甲辛餘弦
二率　半徑
三率　甲丁餘弦
四率　丁辛餘弦

七秒為戊辛弧又以甲辛五十七度四十八分十三秒之餘弦五百三十二萬八千二百三十為一率半徑一千萬為二率甲丁六十六度之餘弦四百零六萬七千三百六十六為三率求得四率七百六十三萬三千六百一十六為丁

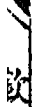


辛弧之餘弦次用戊辛丁形以半徑一千萬為一率戊辛十六度十一分四十七秒之餘弦九百六十萬零三千一百一十二為二率前所得丁辛弧之餘弦七百六十三萬三千六百一十六為三率求得四率七百三十三萬零六百四



十七為丁戊弧之餘弦檢表得四十二度五十一分二十二秒為丁戊弧度即土木二星斜距之度也

又法用總較法算之以半徑一千萬為一率甲角四十五度之正矢二百九十二萬八千九百三十二為二率以甲戊邊七十四度







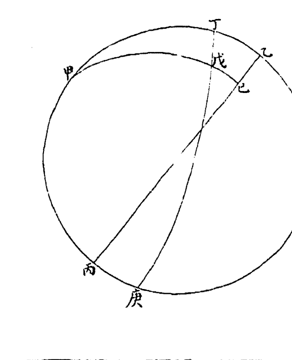
一率　半徑

二率　甲角正矢

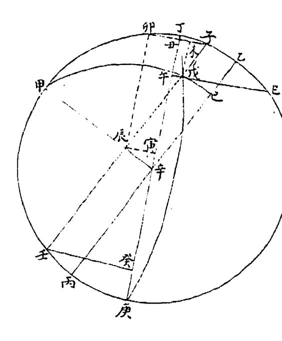
三率　中數

四率　矢較

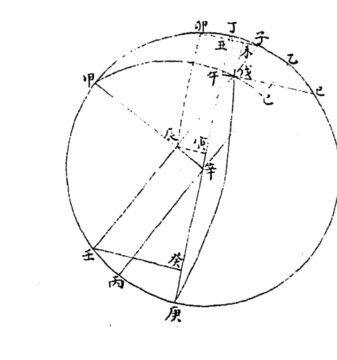
與甲丁邊六十六度相加得一百四十度為總弧其餘弦七百六十六萬零四百四十四又以甲丁甲戊兩邊相減餘八度為較弧其餘弦九百九十萬二千六百八十兩餘弦相加總弧較弧一過象限一不過象限故相加得一千七百五十六萬三千一百



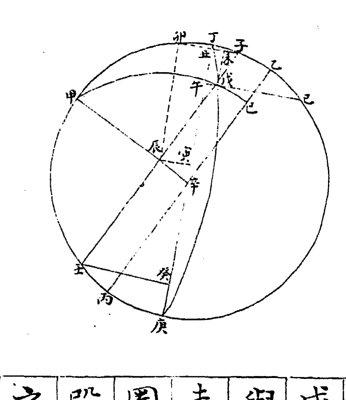
二十四折半得八百七十八萬一千五百六十二為中數為三率求得四率二百五十七萬二千零六十為矢較與較弧八度之正矢九萬七千三百二十相加得二百六十六萬九千三百八十為丁戊弧之正矢與半徑一千萬相減餘



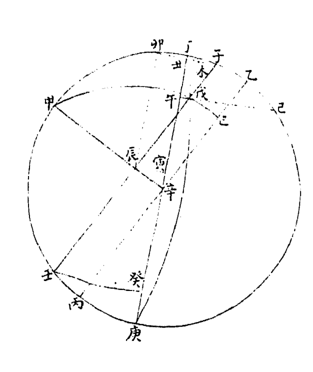
七百三十三萬零六百二十為丁戊弧之餘弦檢表得四十二度五十一分二十三秒為丁戊弧即土木二星斜距度也如圖乙辛為半徑乙己為甲角之正矢甲戊與甲丁相加得丁壬為總弧甲戊甲壬甲子同為壬子距等圈所截故其度相等其正弦為壬癸



餘弦為癸辛甲戊與甲丁相減餘丁子為較弧其正弦為子丑餘弦為丑辛兩餘弦相加得丑癸折半得丑寅與卯辰等為中數又對甲角之丁戊邊與丁巳等其正弦為巳午餘弦為午辛正矢為丁午以丁午與丁子較弧之正矢丁丑

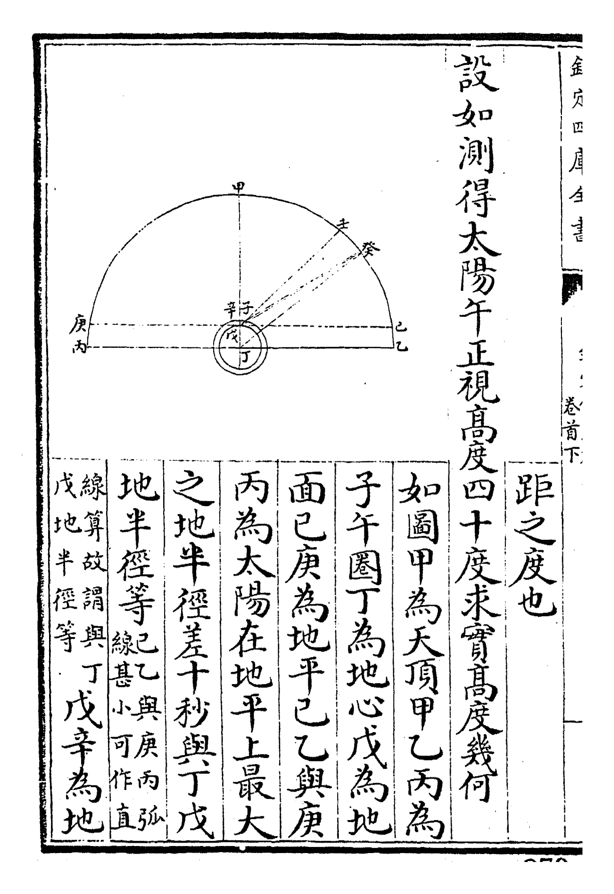


相減餘丑午與未戊等為矢較遂成子卯辰與子未戊同式兩勾股形而子辰與子戊之比同於卯辰與未戊之比又子辰為距等圈之半徑子戊與乙巳兩段同為甲戊巳赤道經圈之所分則子辰與子戊之比原同於乙辛與乙巳之



比是以半徑乙辛與甲角正矢乙巳之比即同於中數卯辰與矢較未戊之比也既得矢較未戊與丁子較弧之正矢丁丑相加得丁午即丁戊弧之正矢與丁辛半徑相減餘午辛為丁戊弧之餘弦檢表得丁戊弧之度即土木二星斜

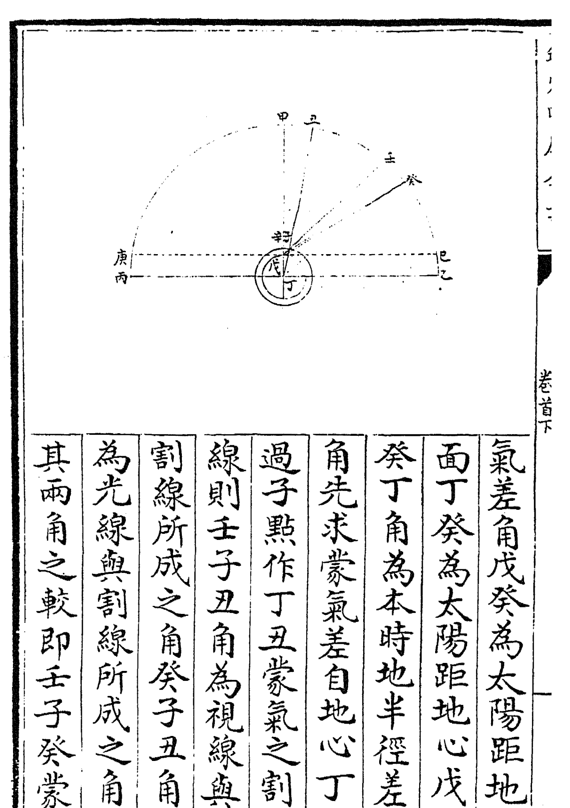
設如測得太陽午正視高度四十度求實高度幾何



距之度也

如圖甲為天頂甲乙丙為子午圈丁為地心戊為地面己庚為地平己乙與庚丙為太陽在地平上最大之地半徑差十秒與丁戊地半徑等己乙與庚丙弧線甚小可作直線算故謂與丁戊地半徑等戊辛為地

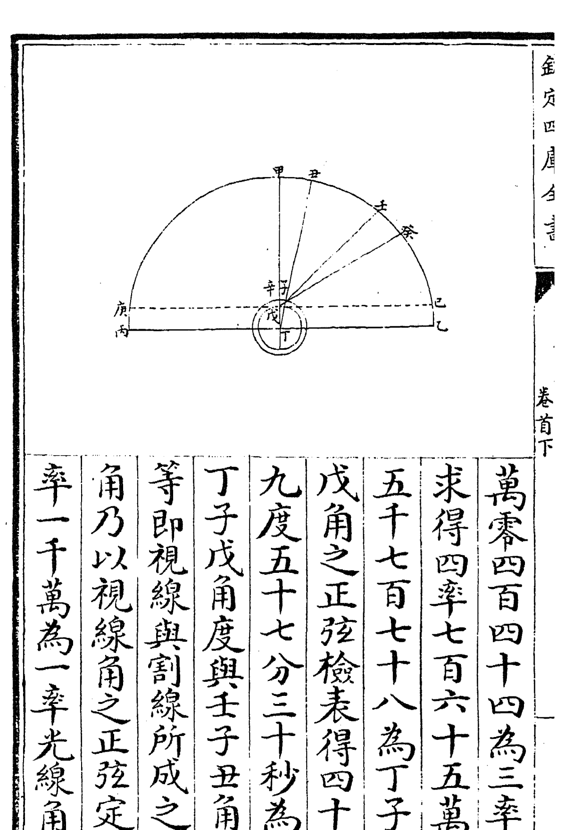
周蒙氣之厚六千零九十五丁戊地半徑設為一千萬戊辛為六千零九十五壬為太陽視高點壬戊巳角為午正太陽視高度四十度癸為太陽實高點癸丁乙角為午正太陽實高度戊子壬為視線常直而高戊子癸為光線常折而下壬子癸角為本時蒙



氣差角戊癸為太陽距地面丁癸為太陽距地心戊癸丁角為本時地半徑差角先求蒙氣差自地心丁過子點作丁丑蒙氣之割線則壬子丑角為視線與割線所成之角癸子丑角為光線與割線所成之角其兩角之較即壬子癸蒙

一率 丁子
二率 丁戊
三率 丁戊子角正弦
四率 丁子戊角正弦

氣差之角也先用丁戊子直線三角形有丁戊子角之外角即太陽視距天頂度有丁戊邊即地半徑有丁子邊地半徑一千萬加蒙氣之厚求丁子戊角以丁子一千萬零六千零九十五為一率丁戊一千萬為二率丁戊子角之外角五十度之正弦七百六十六



萬零四百四十四為三率求得四率七百六十五萬五千七百七十八為丁子戊角之正弦檢表得四十九度五十七分三十秒為丁子戊角度與壬子丑角等即視線與割線所成之角乃以視線角之正弦定率一千萬為一率光線角

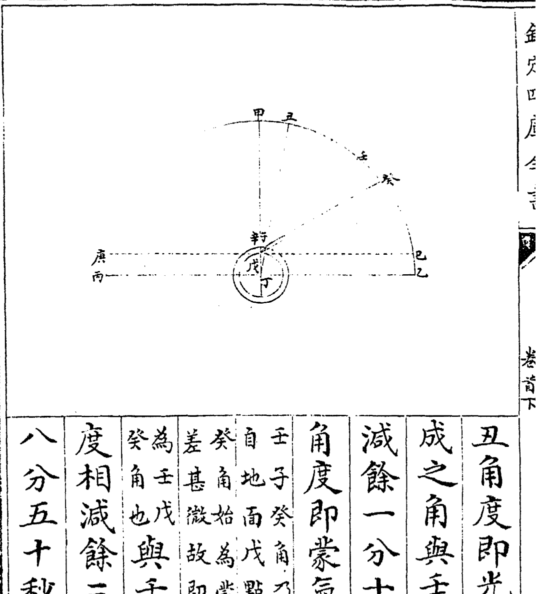
一率　視線角正弦定率

二率　光線角正弦定率

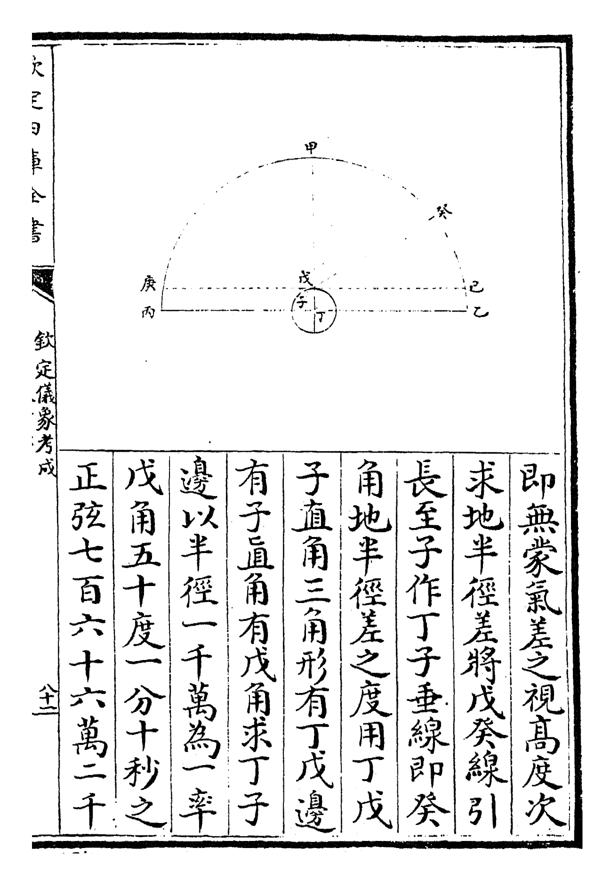
三率　壬子丑角正弦

四率　癸子丑角正弦

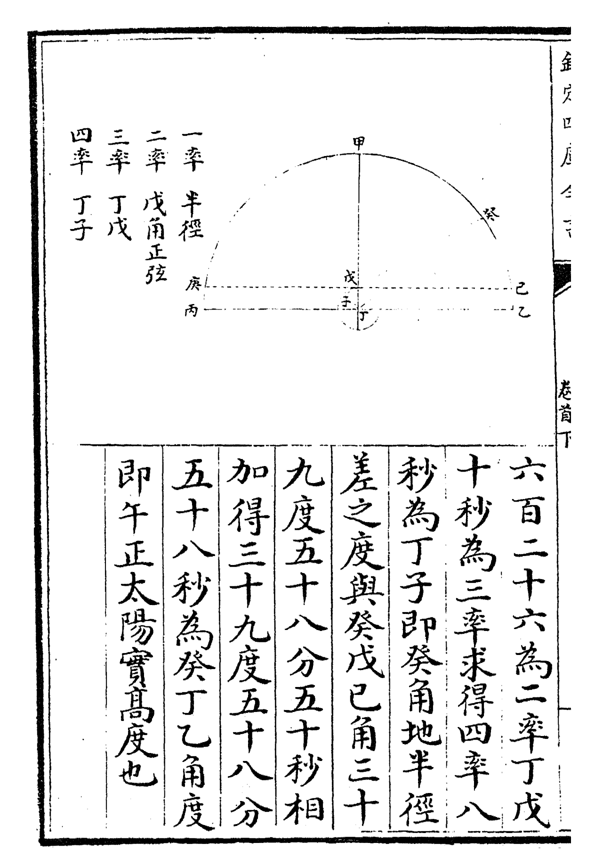
之正弦定率一千萬零二千八百四十一為二率前所得之壬子丑角即丁子戊角正弦七百六十五萬五千七百七十八為三率求得四率七百六十五萬七千九百五十三為癸子丑角之正弦檢表得四十九度五十八分四十秒為癸子



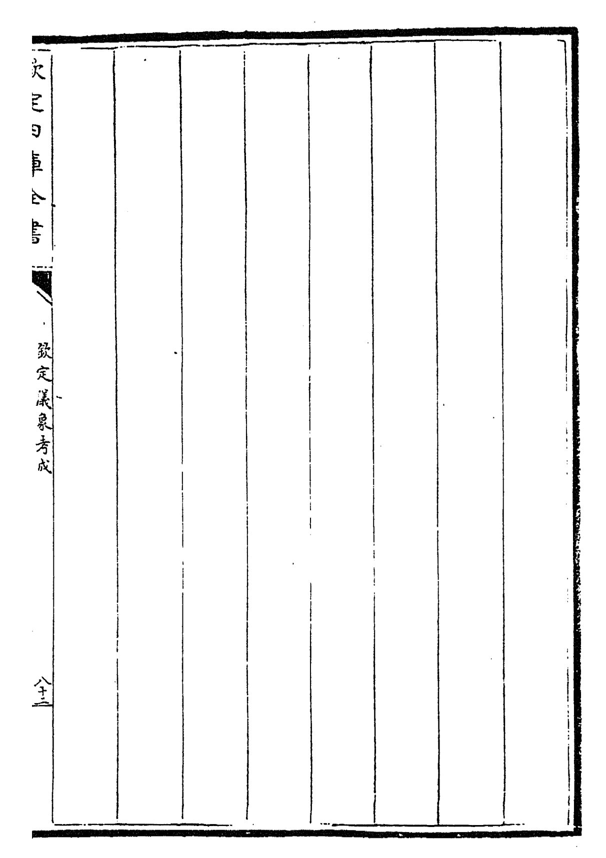
丑角度即光線與割線所成之角與壬子丑角度相減餘一分十秒為壬子癸角度即蒙氣差角之度也壬子癸角乃子點之角人自地面戊點視之則壬戊癸角始為蒙氣差角然所差甚微故即以壬子癸角為壬戊癸角也與壬戊己角視高度相減餘三十九度五十八分五十秒為癸戊己角

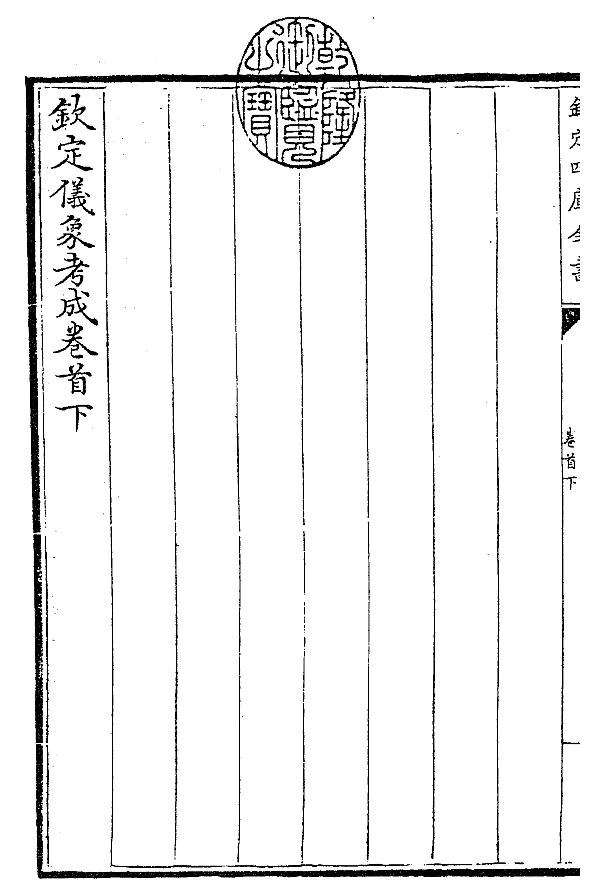


即無蒙氣差之視高度次求地半徑差將戊癸線引長至子作丁子垂線即癸角地半徑差之度用丁戊子直角三角形有丁戊邊有子直角有戊角求丁子邊以半徑一千萬為一率戊角五十度一分十秒之正弦七百六十六萬二千



六百二十六為二率丁戊十秒為三率求得四率八秒為丁子即癸角地半徑差之度與癸戊己角三十九度五十八分五十秒相加得三十九度五十八分五十八秒為癸丁乙角度即午正太陽實髙度也





欽定儀象考成卷首下

總校官候補中書臣吳紹澯

校對官中官正臣郭長發

謄録監生臣張德燽

繪圖監生臣戴禹汲